





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ERGONOMIA  
DOUTORADO

**ESTUDO DO AMBIENTE DE TRABALHO EM UMA FÁBRICA  
DE ÔNIBUS: PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO  
EM UMA EMPRESA SEMI-ARTESANAL**

**AILTON BARBOSA**

Florianópolis  
2009



**AILTON BARBOSA**

**ESTUDO DO AMBIENTE DE TRABALHO EM UMA FÁBRICA  
DE ÔNIBUS: PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO  
EM UMA EMPRESA SEMI-ARTESANAL**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação da Engenharia de Produção, área de concentração Ergonomia, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

**Orientador:** Prof. Antônio Renato Pereira Moro, Dr.

Florianópolis  
**2009**



**AILTON BARBOSA**

**ESTUDO DO AMBIENTE DE TRABALHO EM UMA FÁBRICA  
DE ÔNIBUS: PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO  
EM UMA EMPRESA SEMI-ARTESANAL**

Esta tese foi julgada adequada e aprovada para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 14 de dezembro de 2009.

---

Antonio Cezar Bornia, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Coordenador do PPEGP

---

Antônio Renato P. Moro, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Orientador

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Eugênio Andréas Merino, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

José Mohamud Vilagra, Dr.  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

---

Dario Nolli, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina

---

Regis Kovacs Scalice, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina



## **AGRADECIMENTOS**

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Renato Pereira Moro, pela  
confiança depositada em minha pessoa, pelo incentivo e pelo  
companheirismo.*

*A Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, pela concessão  
para capacitação docente.*

*Aos trabalhadores da empresa que viabilizaram a realização desta  
pesquisa e a equipe de Segurança do Trabalho que auxiliaram na coleta  
de dados.*

*A Adriana Tavares pela sua valiosa contribuição.*

*A Susana Claudino Barbosa, Carolina Claudino Barbosa e José Felipe  
Claudino Barbosa, esposa e filhos pela paciência e incentivo durante  
todo o período de realização desta tese.*

*Aos meus irmãos que torceram para esta realização.*

*Aos membros da banca, pela doação e pela colaboração.*

*A todos, muito obrigado, e reconhecimento pelos esforços.*

*Ailton Barbosa*





***SAUDADES***

*Atualpa João Barbosa  
Robélia Medeiros Barbosa  
Zuleica Barbosa da Costa*



## RESUMO

BARBOSA, A. *Estudo do ambiente de trabalho em uma fábrica de ônibus: proposta de organização do trabalho em uma empresa semi-artesanal*. 2009. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, área de concentração Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

Este estudo apresenta como objeto de investigação o trabalhador no cenário de uma fábrica de ônibus e sua relação com as atividades laborais, utilizando como suporte a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT). Nesse sentido, o objetivo principal da tese foi o de propor um modelo de planejamento sociotécnico, com a participação efetiva dos trabalhadores, para o processo semi-artesanal de uma empresa fabricante de ônibus no nordeste catarinense. Para isso, os fatores humanos foram abordados a partir das dimensões preconizadas por Hendrick (2001), com ênfase nos níveis de insatisfação quanto às questões organizacionais (distribuição das tarefas); quanto a percepção das questões técnicas dos postos de trabalho (conteúdo do trabalho e qualificação) e quanto ao significado pessoal do trabalho (qualidade de vida no trabalho), incluindo percepção de dor ou desconforto corporal. O estudo foi realizado numa fábrica de ônibus localizada na cidade de Joinville/SC, nas divisões da Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II, com a participação de 453 trabalhadores de um total de 2.388 da área fabril. Ao escopo metodológico foi incorporada a técnica de grupos focais para a definição dos itens de demanda ergonômica (IDE's), seguido da estruturação de um constructo com 46 estratos, divididos nas dimensões previamente definidas. Seguiu-se com a tabulação dos dados e análise estatística para associação dos estratos e priorização macroergonômica. Para a fidedignidade do constructo do instrumento de pesquisa foi utilizado o Teste Alfa de Cronbach e outros testes da estatística não-paramétrica para associações e formação dos agrupamentos homogêneos de análise. Os resultados das análises estatísticas foram priorizados em uma escala de cinco cores, que varia em função do tipo de criticidade observada, formando um “Termômetro de Priorização Macroergonômica”. Em relação aos resultados, verificou-se que o trabalho realizado no interior da fábrica de ônibus reúne um conjunto de atividades que se desenrolam sob a base da coordenação e cooperação em equipes num ambiente dinâmico e instável de decisão. O modelo de planejamento sociotécnico proposto incorporou o resultado

da investigação da AMT e do conhecimento tácito dos trabalhadores que permearam todas as ponderações para a sua elaboração. Concluiu-se que o caminho metodológico escolhido, através da macroergonomia e do referido instrumento, foram sensíveis as variações das percepções apontadas pelos trabalhadores da fábrica pesquisada. Destarte, o modelo proposto responde teoricamente ao objeto de estudo da tese, uma vez que forneceu os elementos para compreensão do processo produtivo e subsidiou a proposição de futuras melhorias.

**Palavras-chave:** Macroergonomia; Fábrica de Ônibus; Organização do Trabalho; Trabalho Artesanal.

## ABSTRACT

**BARBOSA, A. A Study of the workplace environment in a bus factory: an organization proposal of work in a semi artisanal factory.** 2009. 196 f. Thesis (Doctorate in Production Engineering). Post Graduation Program – Master degree in Engineering Production, area of concentration - Ergonomics, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, 2009.

This study presents as investigation object the employee in the scenery of a bus factory and his/her relation with the labor activities, using the Work Macroergonomic Analysis (WMA) as support. In this sense, the main objective of the thesis was proposing a socio-technical planning model with the effective participation of the workers for the semi artisanal process of a bus manufacturing company in the northeast of Santa Catarina. For this, the human factors were approached from the dimensions approved by Hendrick (2001) with emphasis on the non-satisfaction levels towards the organizational questions (tasks distribution), the perception of the technical questions of the work positions (content of work and qualification) and in relation to the personal meaning of work (life quality at work), including perception of pain or body discomfort. The study was carried out in a bus factory located in the city of Joinville/SC, in the divisions of the Mini-industry, Assembling I and Assembling II, with the participation of 453 employees of a total of 2,388 of the factory area. To the methodological scope the focal group technique was incorporated for the definition of the ergonomic demand items (EDI's), followed by the structuring of a construct with 46 extracts, divided in the predefined dimensions. The next step was the data tabulation and the statistic analysis for the extracts association and macro-ergonomic prioritization. For the trust of the construct of the research tool the Alfa Test of Cronbach and other non-parametric statistic tests were used for the associations and formation of the homogeneous grouping of analysis. The results of the statistic analysis were prioritized through a five-color scale that varies in function of the kind of the criticism observed, forming a “macroergonomic prioritization thermometer”. In relation to the results, it was verified that the work carried out in the bus factory reunites a set of activities that are developed on the base of coordination and cooperation in teams in a dynamic and unstable decision environment. The proposed socio-technical model of planning incorporated the result of the WMA and the tacit knowledge of the workers who permeated all the

considerations for its elaboration. It was concluded that the chosen methodological way, through the macroergonomy and the mentioned tool were sensitive to the variations of the perceptions pointed out by the employees of the researched factory. Therefore, the proposed model answers theoretically to the study object of the thesis once it provided the elements for the understanding of the productive process and supported the proposition of future improvements.

**Keyword:** Macroergonomics; Bus Factory; Work Organization; Artisanal work.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pirâmide de necessidade de Maslow.....	33
Figura 2 – Fases motivação-meta.....	42
Figura 3– Ergonomia como uma tecnologia de interfaces. ....	48
Figura 4 – Processo de certificação e licenciamento.....	59
Figura 5- Sistema sociotécnico adotado, baseado no modelo apresentado por Kleiner (1998).....	61
Figura 6 – Vista aérea da Empresa em Joinville/SC e frota de ônibus de sua fabricação.....	76
Figura 7– Organograma da Divisão de Mini Fábrica.....	78
Figura 8 – Fluxograma da Divisão Mini Fábrica. ....	79
Figura 9 – Setor de costura da fábrica.....	81
Figura 10 – Organograma funcional da Divisão de Montagem I.....	82
Figura 11 – Estoque de Chassis de ônibus no pátio da fábrica.....	83
Figura 12– Montagem das laterais e teto das gaiolas.....	84
Figura 13 – Estrutura do teto do ônibus no momento de sua fabricação.....	85
Figura 14 – Preparação para chapeamento.....	86
Figura 15 – Organograma da Linha de Estrutura do Ônibus Rodoviário.....	87
Figura 16 – Chapeamento e colocação de dutos, fiação elétrica e calefação.....	87
Figura 17 – Fluxograma da Divisão de Montagem I.....	88
Figura 18 - Divisão de Montagem II.....	89
Figura 19 – Preparação do ônibus para a pintura.....	90
Figura 20 – O processo de adesivação do ônibus: colocação de adesivos para personalização do ônibus, conforme solicitação do cliente.....	91
Figura 21 – Montagem dos componentes internos.....	92
Figura 22 - Fluxograma da Divisão de Montagem II. Este fluxograma é válido para qualquer tipo ou modelo de ônibus fabricado.....	93
Figura 23 – Final do fluxo de produção do ônibus.....	94
Figura 24 - Etapas do método de pesquisa.....	96
Figura 25 – Escala de cores para definição do grau de interferência. .	120
Figura 26 - Exemplo do cálculo de distância euclidiana e ângulo $\theta$ (Correlação de Pearson). ....	141
Figura 27 - Método de agrupamento pela ligação completa. ....	142
Figura 28 – Equipes de montagem e acabamento trabalhando simultaneamente no interior do ônibus, reproduzindo a Divisão de Montagem II da empresa.....	155



Figura 29 – Resultado do modelo teórico proposto a partir da análise sociotécnica para melhor viabilização da montagem e acabamento do ônibus na Divisão de Montagem II da empresa.....	156
Figura 30 – Fluxograma de tomada de decisão para o modelo de planejamento sociotécnico utilizando a experiência do trabalhador no processo semi-artesanal da empresa.....	157

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução do conceito de QVT. ....	37
Quadro 2 – Categorias conceituais de QVT.....	39
Quadro 3 – Fatores que conduzem o ser humano à motivação. ....	43
Quadro 4 – Demandas trabalhistas que exigem AET.....	57
Quadro 5 – Itens mencionados nas entrevistas da população amostra.	101
Quadro 6 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau de insatisfação/satisfação.....	103
Quadro 7 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau de importância no trabalho.....	103
Quadro 8 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau dor/desconforto no trabalho.....	104
Quadro 9 – Amostra do resultado do questionário na planilha Excel (as primeiras colunas guardam as informações sobre o respondente. As colunas Q1, Q2 a Qn guardam os valores (que podem variar de 0 a 15) marcados por cada sujeito.....	105



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos entrevistados por divisão e faixa etária. ...	107
Tabela 2 - Distribuição da amostra por escolaridade e sexo. ....	108
Tabela 3 - Distribuição percentual de trabalhador na empresa em função do tempo de serviço e na mesma atividade. ....	110
Tabela 4 - Resultado do Teste Alpha de Cronbach para os 46 itens do instrumento aplicado aos trabalhadores da empresa. ....	119
Tabela 5 - Dimensão organizacional – avaliações segundo sexo. ....	120
Tabela 6 - Dimensão organizacional – avaliações segundo idade. ....	121
Tabela 7- Dimensão organizacional – avaliações segundo escolaridade. ....	122
Tabela 8 - Dimensão organizacional – avaliações segundo tempo de serviço na empresa. ....	123
Tabela 9 - Dimensão organizacional – avaliações segundo tempo de serviço no posto de trabalho. ....	124
Tabela 10 - Dimensão organizacional – avaliações segundo as Divisões da Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II. ....	125
Tabela 11 - Dimensão técnica– avaliações segundo sexo. ....	126
Tabela 12 - Dimensão técnica– avaliações segundo a Idade dos trabalhadores. ....	128
Tabela 13 - Dimensão técnica– avaliações segundo a escolaridade... ..	129
Tabela 14 - Dimensão técnica – avaliações segundo tempo de serviço na empresa. ....	131
Tabela 15 - Dimensão técnica – avaliações segundo tempo de serviço no posto de trabalho. ....	133
Tabela 16 - Dimensão técnica–avaliações segundo a Divisão de Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II. ....	134
Tabela 17 - Dimensão pessoal – avaliações segundo sexo. ....	135
Tabela 18 - Dimensão pessoal – avaliações segundo idade. ....	136
Tabela 19 - Dimensão pessoal – avaliações segundo escolaridade. ....	137
Tabela 20 - Dimensão pessoal – avaliações segundo tempo de empresa. ....	138
Tabela 21 - Dimensão pessoal – avaliações segundo tempo no posto de trabalho. ....	138
Tabela 22 - Dimensão pessoal – avaliações segundo Divisão. ....	139



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Box-Plot para comparação do tempo de serviço na empresa, por setor e por atividade respectivamente. ....	109
Gráfico 2 - Escores médios das respostas da dimensão organizacional para cada estrato do questionário. ....	111
Gráfico 3 – Gráfico tipo Box-Plot da distribuição das avaliações quanto a dimensão organizacional, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário. ....	112
Gráfico 4 - Escores médios das respostas da dimensão organizacional para cada estrato do questionário. ....	113
Gráfico 5 – Gráfico tipo Box-Plot para distribuição das avaliações da dimensão técnica, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário. ....	114
Gráfico 6 - Escores médios das respostas da dimensão pessoal para cada estrato do questionário. ....	115
Gráfico 7 - Box-Plot para distribuição das avaliações da dimensão pessoal, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário. ....	116
Gráfico 8 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Organizacional. ....	143
Gráfico 9 - Diagrama de Árvore para Dimensão Organizacional. ....	143
Gráfico 10 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Técnica. ....	145
Gráfico 11 - Diagrama de Árvore para Dimensão Técnica. ....	145
Gráfico 12 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Pessoal. ....	146
Gráfico 13 - Diagrama de Árvore para Dimensão Pessoal. ....	147
Gráfico 14.- Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Organizacional. ....	148
Gráfico 15 - Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Técnica. ....	150
Gráfico 16 - Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Pessoal. ....	151



## LISTA DE ABREVIACES

AMT	Análise Macroergonômica do Trabalho
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
ISO	International Standardization Organization
CEN	Comite Européen de Normatization
NR-17	Norma Regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
SSST	Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho
DM	Design Macroergonômico
IDEs	Itens de Demanda Ergonômica
CNC	Comando Numérico Computadorizado
TIG	Tungsten Inert Gas
BOA_TRAB	Boa de trabalhar
PLAN_SAU	Plano de saúde
REL_CHEF	Relacionamento com a chefia
TREIN_TA	Treinamento para execuo das tarefas
TEMP_AMB	Temperatura do ambiente de trabalho
QDADE_AR	Qualidade do ar
QUAL_FER	Qualidade das ferramentas
QUAL_PRO	Qualidade/clareza dos desenhos
MANUTE	Manuteno das máquinas e equipamentos
SEGURANC	Segurança no posto de trabalho
MOBILIAR	Mobiliário
COND_TRAB	Condies de trabalho
TP_PAUSA	Tempo de pausa
ESF_FISIC	Esforço físico
ESF_MENT	Esforço mental
AT_DIVER	Atividades diversificadas
TR_VALOR	Trabalho é valorizado
PRE_CHEF	Presso psicológica da chefia
TR_RISCO	Atividade envolve risco
GOST_TR	Gosta do trabalho
T_COMPLX	Trabalho é complexo
DIF_TARE	Dificuldades de realizar as tarefas
MV_REPTI	Faz movimentos repetitivos
MOV_PESA	Movimentaco pesada
RETRABALH	Muito retrabalho
RESPONSA	Envolve responsabilidade



ARTESANA	Trabalho artesanal
VAL_CHEF	Chefia valoriza o trabalho
COL_NOVO	Idade interfere no relacionamento com os mais novos
COL_EXP	Experiência interfere no relacionamento com os menos experientes
DES_PÉ	Desconforto do trabalho em pé
DES_SENT	Desconforto do trabalho sentado
ESTRESSA	Estressado após o trabalho
D_ESTOMA	Dor de estômago
DOR_CABE	Dor de cabeça
DOR_MÃOS	Dor nas mãos
DOR_PESC	Dor no pescoço
DOR_COST	Dor nas costas
DOR_PÉS	Dor nos pés
DOR_PERN	Dor nas pernas
DOR_BRAÇ	Dor nos braços
MIG	Metal Inert Gas

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	19
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	20
1.3 ESTRUTURA DA TESE .....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>23</b>
2.1 AS MUDANÇAS NA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	23
2.2 A CONCEPÇÃO DO TRABALHO NA ATUALIDADE .....	34
2.3 MOTIVAÇÃO COMO CRITÉRIO PARA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO .....	41
2.4 A ERGONOMIA: DEFINIÇÃO E EVOLUÇÃO .....	44
2.5 O SIGNIFICADO SOCIAL DA ERGONOMIA.....	54
2.6 A ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO .....	56
2.7 A ERGONOMIA SOB A VISÃO SOCIOTÉCNICA: A MACROERGONOMIA	60
2.8 SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS ARTESANAIS.....	69
<b>3 O CASO DA FÁBRICA DE ÔNIBUS .....</b>	<b>73</b>
3.1 A EMPRESA INVESTIGADA.....	75
3.2 DIVISÃO DE MINI FÁBRICA .....	77
3.3 DIVISÃO DE MONTAGEM I.....	81
3.4 DIVISÃO DE MONTAGEM II.....	89
<b>4 MÉTODO.....</b>	<b>95</b>
4.1 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA .....	96
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>107</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	107
5.2 AVALIAÇÕES QUANTO À DIMENSÃO ORGANIZACIONAL .....	110
5.3 AVALIAÇÕES QUANTO À DIMENSÃO TÉCNICA .....	112
5.4 AVALIAÇÕES QUANTO À DIMENSÃO PESSOAL .....	114
<b>6 ANÁLISE DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>117</b>
6.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DIMENSÕES .....	119
6.2 ANÁLISE MACROERGONÔMICA POR CONGLOMERADOS NAS DIMENSÕES ESTABELECIDAS .....	139
6.3 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO QUANTO À DIMENSÃO ORGANIZACIONAL POR CONGLOMERADOS .....	142

6.4 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO QUANTO À DIMENSÃO TÉCNICA POR CONGLOMERADOS.....	144
6.5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO QUANTO À DIMENSÃO PESSOAL POR CONGLOMERADOS.....	146
6.6 RESULTADOS FINAIS DAS AVALIAÇÕES QUANTO À DIMENSÃO ORGANIZACIONAL, TÉCNICA E PESSOAL.....	147
6.7 PROPOSTA DE MODELO ORGANIZACIONAL DE TRABALHO PARA O PROCESSO SEMI-ARTESANAL DA EMPRESA PESQUISADA.....	151
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>160</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>175</b>

# 1 INTRODUÇÃO

As mudanças na concepção do trabalho são inquestionáveis e os aspectos técnicos, fruto das teorias de Taylor e Fayol, já não são suficientes para a realização dos estudos organizacionais.

Vive-se uma era de mudanças aceleradas, este fato é inegável e precisa ser compreendido, e para isso é preciso entender que o mundo mudou e continua mudando; e a velocidade de fato não parece dar sinais de redução. Com base neste contexto, organizações de todo tipo continuam tendo que rever suas formas de gestão e de trabalho.

A organização do trabalho e a estrutura organizacional vêm se modificando à medida que as transformações do mundo contemporâneo ganham maiores proporções e influenciam de forma definitiva a vida de pessoas e organizações. Assim, a maneira na qual a organização é estruturada irá determinar sua cultura e seus paradigmas, de tal forma que o correto entendimento dos objetivos sócio-organizacionais definirá o melhor caminho a seguir.

Na atualidade, o ambiente saudável de trabalho torna-se condição indispensável para a qualidade de vida do funcionário dentro deste ambiente. Este critério envolve a jornada de trabalho razoável, um ambiente saudável e com ausência de insalubridade, além da presença de materiais e equipamentos para a eficiente execução das tarefas. A preservação da saúde do trabalhador é um critério muito importante para sua qualidade de vida no trabalho, saúde não é apenas ausência de doenças, mas também o completo bem estar biológico, psicológico e social. Esta definição foi adotada pela Organização Mundial de Saúde em 1986.

Neste contexto figura a Ergonomia, que busca adequar o ambiente de trabalho ao ser humano nas suas características físicas e psicológicas, objetivando assegurar a saúde e a segurança, bem como a produtividade quando do desenvolvimento das atividades laborais do trabalhador.

Segundo Falzon (2007, p.5), o *Institute Ergonomics Association* define ergonomia ou fatores humanos como:

*“A disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros*

*elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem estar humano e a performance global dos sistemas”.*

Assim, a ergonomia é, segundo esta definição, uma ciência ou uma disciplina científica que trata da interação do homem com os outros elementos que compõem o sistema organizacional, buscando a melhoria na qualidade de vida de um e a eficácia do outro.

A ergonomia teve uma evolução bastante acentuada nas últimas décadas passando a enfocar mais nos sistemas organizacionais.

Uma análise mais ampla da Ergonomia resulta na Análise Macroergonômica do Trabalho, AMT, ou seja, em um método oriundo da Ergonomia que engloba, segundo Guimarães (2006), desde a apreciação até a validação de melhorias em ergonomia. A AMT é participativa e democrática na sua forma de construção de ação ergonômica, pois se baseia na inclusão do usuário em todas as suas fases, visando mais que a melhoria de um posto de trabalho, mas sim a qualidade de vida e de trabalho de todos os envolvidos em um ambiente de trabalho.

Diante disso, estudos de Macroergonomia, com abordagem sociotécnica, vêm sendo cada vez mais utilizados para detectar problemas técnicos e sociais nos ambientes de trabalho. Nesse, sentido se faz necessário a participação de todos os atores relevantes para o futuro do programa de ergonomia na empresa, e assim, aumentando as chances de atingirem-se os fins propostos do consenso coletivo, sejam eles relativos à produtividade, à melhoria da qualidade de vida no trabalho ou do ambiente sócio-organizacional.

O presente estudo apresenta como objeto de investigação os trabalhadores de uma fábrica de ônibus e sua relação com suas atividades laborais, utilizando como base fundamental de avaliação a aplicação da Macroergonomia. Este método foi escolhido por visar à participação direta do trabalhador envolvido no processo de trabalho.

## 1.1 Justificativa

As organizações estão enfrentando, entre muitos desafios, a contínua expansão do mercado concorrente mundial; o constante e rápido crescimento do conhecimento e, conseqüentemente, da tecnologia aplicada; as mudanças em culturas, crenças e valores dos indivíduos no contexto social; o advento de uma força de trabalho despreparada ou por capacitar; da necessidade de entender e aplicar teorias e conceitos como participação, gerenciamento da qualidade total e flexibilidade organizacional. Por outro lado, os fatores humanos que não devem ser esquecidos e/ou só lembrados quando o fiscal do trabalho intervir.

O desafio é colocar a ergonomia na mesma estrutura hierárquica de valores no plano estratégico da empresa, sempre no compromisso de fazer do trabalho uma atividade saudável e tratado com maior leveza aos indivíduos que ali trabalham.

A temática desta tese é a sociotecnia do trabalho considerando, sob o olhar sistêmico da macroergonomia, os fatores da dimensão organizacional que prescreve a forma como que as tarefas devem ser executadas, da dimensão técnica do trabalho que definem as tarefas a serem realizadas, da dimensão pessoal (ou social) que traz consigo as características demográficas, os aspectos psicossociais do meio e a qualificação (nível de treinamento) para o trabalho e a dimensão do ambiente externo, de natureza macroeconômica, social, cultural e política que impactam a atuação da empresa.

A região de Joinville/SC é caracterizada pela inclusão de vários segmentos da indústria metal-mecânica com destaque para as grandes empresas de fabricação de peças e suprimentos em geral, que além de determinar a movimentação da economia na região, absorve uma grande parte do mercado de trabalho.

Nesse contexto, também se encontra a empresa pesquisada, que se destaca pela fabricação de ônibus urbanos, rodoviários e *doublê*, para o atendimento do mercado nacional e internacional, pelas exportações.

Atualmente a empresa pesquisada passa por problemas de ordem financeira, afetada em parte pela crise mundial e, em parte por dificuldades internas de gestão. Assim, foi escolhida como cenário para a elaboração da tese em função do tipo de processo produtivo, onde predomina o trabalho semi-artesanal e pelas características do conhecimento técnico de seus trabalhadores adquiridos pela sua dedicação ao longo do tempo em que permanecem na empresa.

Destarte, a relevância da pesquisa pode ser abstraída pelo menos a partir de quatro questões: a complexibilidade do trabalho industrial que envolve a fábrica de ônibus, do aspecto do trabalho de natureza artesanal que abarca os processos de produção, pela falta de um modelo organizacional que contemple o enfoque ergonômico do trabalho e pela oportunidade de aplicação de método de avaliação baseado no modelo participativo preconizado na macroergonomia.

Desta forma, as questões contingenciadas nesta pesquisa poderão ser utilizadas em outras empresas como subsídio para melhorias no ambiente de trabalho e na qualidade de vida do trabalhador.

Diante disto, buscam-se respostas as seguintes questões:

Quais são os fatores humanos de trabalho que interferem na qualidade de vida e no desempenho dos trabalhadores em uma empresa fabricante de ônibus?

Quais aspectos do processo semi-artesanal do trabalho são determinantes para reprojeção do modelo de planejamento sociotécnico?

## **1.2 Objetivos do Trabalho**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Propor um modelo de planejamento sociotécnico com a participação efetiva dos trabalhadores para o processo semi-artesanal de uma empresa fabricante de ônibus situada na cidade de Joinville/SC.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Levantar junto aos trabalhadores as demandas ergonômicas encontradas nas três divisões fabris;
- Categorizar o nível de satisfação com respeito às questões sócio-organizacionais;
- Categorizar a percepção das questões dos postos de trabalho das atividades desempenhadas;

- Categorizar a percepção das questões das atividades técnicas desenvolvidas com o nível de desconforto percebido (relatado);
- Categorizar e analisar a percepção das questões nas dimensões organizacional, técnica e pessoal para as três divisões fabris.
- Elaborar um fluxograma de processo baseado nas informações e soluções advindas da participação coletiva dos trabalhadores.

### **1.3 Estrutura da Tese**

O conteúdo da tese será estruturado em sete (07) capítulos distintos, descritos a seguir:

No primeiro capítulo serão apresentadas as motivações e justificativas para a escolha do tema da pesquisa, a questão de pesquisa (problema) e os objetivos – geral e específicos e a estrutura da tese.

No segundo capítulo será apresentada a teoria que fundamenta a tese, destacando-se os conhecimentos que envolvem os seguintes assuntos: as mudanças na organização do trabalho; a concepção do trabalho na atualidade; motivação como critério para qualidade de vida no trabalho; a ergonomia: definição e evolução; o significado social da ergonomia; a análise ergonômica do trabalho; a ergonomia sob a visão sóciotécnica: a macroergonomia; sistemas sociotécnicos com pouca incorporação de tecnologia; a aplicação da macroergonomia no local de trabalho: ergonomia participativa; a intersecção entre a macroergonomia e a Qualidade de Vida no Trabalho - QVT e alguns aspectos da indústria de carroceria de ônibus.

O terceiro capítulo se destina à caracterização da pesquisa, a apresentação dos recursos metodológicos e ferramentas utilizadas na construção da pesquisa, a delimitação do escopo da pesquisa, ao estabelecimento de critérios para definição da população e amostra das variáveis a serem abordadas na pesquisa. Este capítulo também agrega a realização de considerações metodológicas sobre a técnica de coleta de dados e construção do instrumento, definições de conceitos, apresentação de informações referentes à coleta de dados, tabulação dos dados, análise estatística dos resultados, a construção e validação do instrumento.



No quarto capítulo será apresentado o Estudo de Caso, com as informações relevantes sobre a empresa onde a pesquisa Macroergonômica foi realizada.

No quinto capítulo serão apresentados os resultados, compostos pela caracterização da amostra, as avaliações quanto à dimensão organizacional; as avaliações quanto à dimensão técnica e as avaliações quanto à dimensão pessoal.

No sexto capítulo, intitulado de Análise do Instrumento de Avaliação, se destina à análise estatística das três dimensões; resultados da avaliação quanto à dimensão organizacional; resultados da avaliação quanto à dimensão técnica, resultados da avaliação quanto à dimensão pessoal; análise macro-ergonômica por conglomerados nas três dimensões estabelecidas; resultados da avaliação quanto à dimensão organizacional por conglomerados; resultados da avaliação quanto à dimensão técnica por conglomerados; resultados da avaliação quanto à dimensão pessoal por conglomerados e resultados finais das avaliações quanto à dimensão organizacional, técnica e pessoal

No sétimo capítulo será apresentada a conclusão do estudo. Consiste na resposta a pergunta de pesquisa bem como são realizadas considerações a cerca do instrumento, sua aplicabilidade e expectativas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 As Mudanças na Organização do Trabalho**

O trabalho sempre teve grande significado na vida do homem, pois, principalmente no mundo moderno, está ligado de forma íntima ao espaço ocupado pelos indivíduos no contexto social.

Conforme Kanaane (1999), “a relação que se pode estabelecer entre trabalho e existência centraliza-se na constante necessidade de averiguar os múltiplos significados atribuídos pelo homem ao espaço social ocupado em determinado contexto”.

Assim sendo, o trabalho do Homem não está ligado apenas à sua necessidade de subsistência, mas sim, apresenta diversos significados dentro do espaço do indivíduo ocupado dentro da sociedade.

Para Santos (2004), a primeira forma de trabalho verificada na história da humanidade foi o trabalho escravo. Este consistia na execução de trabalhos por pessoas subjugadas por outras, ou seja, muitos faziam o que alguns determinavam. Isto poderia ocorrer em virtude de conquista de um povo por outro, ou ainda como forma de pagamento de dívida, ou pela transmissão da condição de escravo de pai para filho.

Na concepção de Albornoz (1998), na trajetória do trabalho, pode-se analisar por duas vertentes: grega e a judaico-cristã. Na vertente grega, o trabalho não é uma atividade tida como digna, é tido como sendo medíocre, que implica sofrimento, força braçal e esforço físico. Portanto, estavam à distância dos sujeitos ditos superiores, os senhores que estavam colocados para pensar, para idealizar e discutir saberes. Trabalhos com finalidade que não implicassem saberes eram realizados pelos escravos, mulheres e crianças, que, por esta forma de condição, eram considerados seres inferiores e, portanto, poderiam executar trabalhos servis.

Nesta forma de trabalho, não havia liberdade ou significados atribuídos ao espaço social, apenas escravidão, onde um Homem aproveitava-se do trabalho de outro, sem que houvesse nenhuma retribuição.

Na vertente judaico-cristã, o trabalho surge como uma forma de se redimir dos pecados. As pessoas estariam mais próximas de Deus com a força de seu trabalho, ou seja, quanto mais trabalhassem, mais próximos de Deus estariam. Nesta perspectiva, era trabalhado o

princípio de que as pessoas necessitavam de uma ocupação para se manterem saudáveis e próximas de Deus. Ainda neste período, o trabalho era tido como um sacrifício em nome de uma purificação (ALBORNOZ, 1998).

Conforme Santos (2004), na Idade Média “o trabalho escravo foi o grande responsável pelo impulso da humanidade. O escravo não era tido como pessoa, mas como coisa, uma vez que podia ser vendido ou trocado”.

Neste período, o trabalho não significava uma conquista do homem, mas sim uma imposição, um sofrimento, uma fonte de humilhações e depreciação do ser humano.

No período do feudalismo surge a servidão, com características diferentes da escravidão, mas onde ainda não existia a liberdade dos trabalhadores. Os senhores feudais davam proteção militar e política aos seus servos (vassalos) e em troca trabalhavam nas terras pertencentes a estes. Pode-se afirmar que nesta época os homens não eram escravos de outros homens, mas sim, eram escravos da terra. Não havia maneiras de sobrevivência a não ser em função do trabalho na terra (ALBORNOZ, 1998).

Neste sentido, tanto na Idade Média, como no feudalismo, grande maioria dos homens não percebia o trabalho como forma de engrandecer a alma, mas sim como uma forma de submissão a outros homens, mais ricos e poderosos. São períodos de exploração do trabalho.

Em época posterior, nasce uma nova forma de trabalho, denominada corporação de ofício. Neste momento, o Homem abandona o campo e instala-se nas regiões urbanas, ao redor dos castelos. Estas corporações de ofício já apresentavam certo grau de organização, formada pelos mestres, companheiros e aprendizes. Os mestres eram os donos das oficinas e dominavam o conhecimento dos ofícios (eram os ferreiros, carpinteiros e marceneiros, entre outros ofícios). Os companheiros ajudavam nas oficinas e eram auxiliares na confecção do trabalho. Já os aprendizes eram os menores que estavam ali para aprender o ofício e os ensinamentos da profissão (SANTOS, 2004).

Foi somente a partir da Revolução Francesa e depois, na Revolução Industrial, que surgiram novas formas de trabalho, com base na mecanização e na produção em massa.

É também a partir da Revolução Industrial que o Estado passa a exercer algum tipo de intervenção nas relações de trabalho. Ao final do século XIX, surgem as primeiras preocupações da igreja com relação ao

trabalho e é no ano de 1891 que surge a *Encíclica Rerum Novarum*, que sob o pontificado do papa Leão XIII, é a primeira a tratar de matéria trabalhista (SANTOS, 2004).

Porém, é somente após a primeira grande guerra, já no século XX, que o mundo é invadido por um grande número de leis trabalhistas, reduzindo o perfil explorador que o trabalho apresentava desde o início dos tempos.

Na atualidade, a organização do trabalho é permeada por inúmeras leis trabalhistas e não mais representa relações de exploração, de subserviência e de escravidão. Hoje, o trabalho apresenta um contexto social, onde o Homem molda a natureza exterior a ele e, ao mesmo tempo, modifica a si mesmo (KANAANE, 1999).

No mundo atual, o trabalho é parte integrante da vida do homem, não representando apenas o local de onde tira seu sustento (o aspecto econômico), mas sim envolve aspectos sociais, morais, de realizações pessoais, profissionais e de felicidade.

O trabalho, segundo Kanaane (1999):

*Sob a perspectiva sociológica, é elemento chave na formação de coletividades humanas muito diversas por seu tamanho e suas funções. (...) o trabalho é o fator fundamental na estratificação social e na mobilidade social.*

Na sociedade moderna, a vida do homem, tanto individual como coletiva, organiza-se em torno do trabalho.

Sob o ponto de vista psicológico, Kanaane (1999), afirma que o trabalho “provoca diferentes graus de motivação e de satisfação no trabalhador, principalmente quanto à forma e ao meio no qual desempenha sua tarefa”. Assim sendo, o trabalho não representa apenas a necessidade econômica do trabalhador, mas sim atua como elemento motivador para que o indivíduo chegue aos seus objetivos.

O trabalho envolve variáveis como a participação do indivíduo no trabalho do grupo, seu comprometimento com o trabalho e o envolvimento e a responsabilidade na execução dessa tarefa. Da execução dessa atividade nasce a satisfação e a motivação do ser humano.

Nos dias de hoje, a importância do trabalho está muito além do aspecto econômico que garante a sobrevivência do indivíduo e de seus dependentes. Assume um simbolismo amplo e profundo, perpassando pela construção do sujeito de direito, possuidor de identidade, que o

diferencia e o distingue entre tantos e garante o respeito dos seus entes mais significativos. E esses significados vão refletir diretamente na auto-imagem que este trabalhador constrói e seu papel como provedor familiar (KANAANE, 1999). O trabalho, na sociedade contemporânea, é fator de desenvolvimento e crescimento para o indivíduo.

A fase industrial é bem demarcada pelo taylorismo, teoria que visa ao sujeito, com a qual Dejours (1992) faz uma relação muito interessante:

*“Um lugar particular deve ser dedicado à introdução do taylorismo. Sendo, ainda hoje, uma modalidade de organização do trabalho que continua ganhando terreno, [...] é preciso assinalar as repercussões do sistema Taylor na saúde do corpo. Nova tecnologia de submissão, de disciplina do corpo, a organização científica do trabalho gera exigências fisiológicas até então desconhecidas, especialmente as exigências de tempo e ritmo de trabalho. [...] O esgotamento físico não concerne somente aos trabalhos braçais, mas ao conjunto dos operários da produção de massa. Ao separar, radicalmente, o trabalho intelectual do trabalho manual, o sistema Taylor neutraliza a atividade mental dos operários”.*

Pode-se verificar que não existe uma preocupação relativa à humanização dentro das relações de trabalho. A ênfase é dada, neste momento, ao processo produtivo, sendo esperado do sujeito que procure ajustar-se às necessidades funcionais da organização para que possa manter-se empregado, pois, se assim não fizer, estará sujeito a ficar fora do sistema.

O período do industrialismo é caracterizado, sobretudo, por grandes mudanças na sociedade industrial. Conforme já focalizado por outros autores como Aron, Landes, Toffler entre outros, para Masi (2001), as principais mudanças trazidas pela industrialização foram:

- Concentração de grandes massas de trabalhadores assalariados nas fábricas e empresas financiadas e organizadas pelos empresários segundo o modo de produção industrial.
- Prevalência numérica dos ocupados no setor secundário sobre os ocupados nos setores primários e terciários.

- Predomínio da contribuição industrial à formação da renda nacional.
- Aplicação, na indústria, das descobertas científicas referentes ao processo produtivo.
- Progressiva racionalização e atualização científica da organização do trabalho.
- Divisão social do trabalho e sua parcelização técnica cada vez mais capilar e programada.
- Separação entre o local de vida e local de trabalho, entre sistema familiar e sistema profissional, com progressiva substituição da família nuclear pela família ampliada.
- Progressiva urbanização e escolarização das massas.
- Convivência conflitante, nas fábricas e na sociedade, de duas partes sociais – empregadores e empregados – distintas, reconhecíveis e contrapostas.
- Formação de uma classe média cada vez mais consistente, redução das desigualdades sociais e difusão da democracia parlamentar.
- Reestruturação dos espaços em função da fabricação e consumo dos produtos industriais.
- Maior mobilidade geográfica e social.
- Produção em massa e difusão do consumismo.
- Fé num progresso irreversível e num crescente bem-estar.
- Difusão da idéia de que o homem, em conflito com a natureza, deve conhecê-la e dominá-la.
- Sincronização do homem com os tempos incorporados às máquinas, não mais como os tempos e ritmos da natureza.
- Predomínio dos critérios de produtividade e eficiência, entendidos como único procedimento para otimizar os recursos e os fatores de produção.
- Convicção de que, para atingir os objetivos práticos por meio da organização, existe *on best way*, isto é, uma única via melhor que qualquer outra, a ser descoberta, preparada e percorrida.

- Possibilidade de recondução de cada produto industrial ao seu lugar (a fábrica) e tempo (padrão) precisos de produção.
- Possibilidade de reconhecimento de uma dimensão nacional dos vários sistemas industriais.
- Existência de uma rígida hierarquia entre as várias regiões, estabilidade com base no produto nacional bruto, na posse das matérias-primas e dos meios de produção.

Conforme Bowditch e Buono (2002), o ambiente organizacional também se modificou amplamente no período de industrialização, quando acontecimentos econômicos, tecnológico e social modificaram o mundo até então conhecido.

O surgimento da automação com a Revolução Industrial originou a produção em massa e a mecanização das atividades produtivas, o que trouxe grandes transformações ao mundo capitalista. Em síntese, segundo Masi (2001), a industrialização “interveio lentamente em toda a milenária ordem rural e artesanal da sociedade: do trabalho à família, da fábrica à cidade. E interveio ao sinal da ruptura”.

A Administração Científica originou-se dessas modificações ocorridas no mundo capitalista após as inúmeras mudanças desse período. A teoria clássica, sendo a primeira na escala, apresenta sistemas hierárquicos de organização formal, ou seja, o trabalho é dividido hierarquicamente e as regras devem ser obedecidas dentro destas normas. Além disso, neste ambiente, os conflitos existentes são ignorados.

Na teoria taylorista, o Homem é comparado a uma máquina, e todas as relações consideradas em seu trabalho estão ligadas à produção, cujo objetivo é estar economizando movimentos, dinamizando métodos, e aumentando a produção a fadiga não era considerada na saúde do trabalhador, mas sim era vista simplesmente como um fenômeno muscular e fisiológico (ETZIONI, 1972).

Conforme explicam Wagner III e Hollenbeck (2003), os princípios da administração desenvolvidos por Taylor<sup>1</sup> demonstravam forte preocupação com o fator aumento da eficiência. Para implantar estes princípios, as teorias desenvolvidas por Taylor abrangiam a

---

<sup>1</sup> Frederick W. Taylor (1856-1915). Engenheiro norte-americano é considerado o pai da Administração Científica. Este título tem sido aceito não só por seus compatriotas, mas por todo o mundo. SANDRONI, 2003.

aprendizagem de técnicas de produção por parte dos trabalhadores, que deveriam ser recompensados ou punidos como incentivo para a adoção destas novas técnicas.

No entender de Pontes (2002), essa teoria da Administração demonstrava preocupação com os elementos produtividade x salário, ou seja, maiores níveis de produção representavam maiores rendimentos para os empregados, que, para isso, deveriam realizar tarefas padronizadas e especializadas de forma eficiente, assim como robôs. Era a padronização do homem, como se fosse uma máquina.

Conforme Cooper e Argyris (2003), “Taylor preocupou-se com os controles coletivos de níveis de resultados exercidos por trabalhadores qualificados e reforçados por rigorosas normas sociais”.

A Administração Científica era calcada sobre alguns pilares fundamentais, como explica Bowditch e Buono (2002):

1. Desenvolver a melhor forma de se executar cada tarefa.
2. Escolher o melhor indivíduo para fazê-lo.
3. Assegurar que o trabalho seja executado da maneira indicada, através de treinamento e do aumento da remuneração para os trabalhadores que seguirem os procedimentos corretos.
4. Dividir a carga de trabalho entre os empregados, de modo que atividades como planejamento, organização e controle sejam as responsabilidades principais dos gerentes, e não dos operários.

Para a Administração Científica o importante era desenvolver formas eficientes de executar as tarefas, selecionando os indivíduos mais adequados para a função. Visava desenvolver métodos científicos que determinassem a melhor maneira de executar cada tarefa.

Conforme Morgan (2009), os princípios básicos da teoria de Taylor eram condensados da seguinte forma:

1. O gerente deveria ficar com toda a responsabilidade do trabalho. Este deveria ser responsável por todos os aspectos relativos com o planejamento e a organização do trabalho. Aos trabalhadores caberia então realizar na prática as tarefas planejadas.



2. Deveriam ser usados métodos científicos para determinar os meios mais eficientes de realizar o trabalho. As tarefas deveriam ser planejadas de maneira correta, deixando clara a forma como o trabalho deveria ser realizado.
3. A seleção deveria ser rigorosa, buscando a melhor pessoa para desempenhar o cargo.
4. O trabalhador deveria ser treinado para realizar o trabalho de forma eficiente.
5. O desempenho do trabalhador deveria ser constantemente fiscalizado, visando assegurar que os procedimentos adequados fossem sendo cumpridos e que os resultados adequados estivessem sendo atingidos.

Estes métodos de trabalho desenvolvidos por Taylor eram baseados no uso de estudos de tempo e movimento como meio utilizado para análise e padronização das atividades. Conforme este modelo, as pessoas eram motivadas para trabalhar exclusivamente por razões pecuniárias, de forma que as emoções humanas deveriam ser eliminadas e afastadas do funcionamento das organizações (TACHIZAWA, 2003).

Em uma busca de produção cada vez mais acentuada, os operários são colocados a realizar tarefas cada vez mais repetitivas, e perdem a noção do todo produtivo. Assim, somente sabem o que fazem e, muitas vezes, não sabem nem para o que fazem, ou o que pode ocasionar no processo seguinte, como efeito, o resultado de sua operação se esta não for executada dentro dos padrões pré-estabelecidos.

Segundo Dejours (1992), este processo “[...] apaga as iniciativas espontâneas, porque ela quebra as responsabilidades e o saber, porque ela anula as defesas coletivas, a individualização conduz, paradoxalmente, a uma diferenciação do sofrimento de um trabalhador e de outro”.

O homem, comparado a uma máquina sem criatividade, é colocado de forma isolada dentro de um coletivo. Isto cria a impossibilidade de se manter relacionamentos humanos, devido à pobreza mental que se estabelece, ocasionando sofrimentos coletivos, experimentados, porém, de forma individual por cada trabalhador.

No mesmo período, surge ainda outra teoria da administração liderada por Henri Fayol<sup>2</sup>. Suas teorias abordavam elementos diferentes das teorias de Taylor, pois se preocupava com os procedimentos gerenciais e não apenas com redução dos custos no processo produtivo.

Para Bowditch e Buono (2002), a escola clássica da administração e a teoria organizacional que se desenvolveram durante este período foram “influenciadas por forças sociais, econômicas e tecnológicas mais amplas, que precipitaram a transição de uma sociedade agrária para uma sociedade industrial”.

A orientação dessa época em termos organizacionais era bastante autoritária, onde os empregados eram vistos como extensões da estrutura e do maquinário das empresas (BOWDITCH e BUONO, 2002).

Na mesma linha de pensamento, Morgan (2009), afirma que a Administração Clássica de Fayol estava interessada em problemas práticos de administração e buscava “sistematizar as suas experiências a respeito das organizações de sucesso para que fossem seguidas por outros”.

Nas teorias de Fayol, a preocupação era desenvolver mecanismos para aumentar a eficiência da empresa, com atenção máxima na estrutura organizacional. Apesar das teorias de Fayol e Taylor dominarem o ambiente empresarial nas primeiras décadas do século XX, algumas questões começaram a ser questionadas por diversos críticos, pois estas teorias não se mostravam completamente eficientes.

Conforme Bowditch e Buono (2002), “o reconhecimento de que os trabalhadores tinham necessidades sociais trouxe um novo conjunto de hipóteses sobre a natureza humana”.

Em contraposição à teoria clássica, surge a teoria de relações humanas, onde está reconhecida a organização informal e colocada à comunicação como ponto crucial para um bom desenvolvimento de grupos de trabalho. Etzioni (1972) constata o surgimento dos líderes informais que atuam como porta-vozes oferecendo um auxílio na forma de agir como grupos sociais, estabelecendo-se assim uma forma de liderança um pouco mais flexível.

---

<sup>2</sup> Henri Fayol (1841-1925) desenvolveu seus princípios da administração no início do século XX, quando trabalhava como presidente de uma empresa francesa de mineração e metalurgia. SANDRONI, 2003.

Questões como o comportamento dos trabalhadores dentro do ambiente organizacional começou a ser estudado, e, ao mesmo tempo, as teorias anteriores passaram, em grande parte, a ser refutadas pelos estudiosos.

Conforme Wagner III e Hollenbeck (2003), a abordagem das relações humanas no pensamento gerencial “nasceu a partir desta época (a partir de 1920), desviando a atenção da melhoria da eficiência e voltando-se para o aumento do crescimento, desenvolvimento e satisfação do funcionário”.

Cabe salientar que, estudos mais efetivos sobre a administração humanística somente ganharam projeção a partir da crise de 1929<sup>3</sup>, quando as organizações começaram a considerar o ser humano como parte das organizações e perceberam que as teorias vigentes precisavam de reformulação.

A partir deste período, as teorias (mecanicistas) dominantes até então passam a ser questionadas. O Homem como extensão de uma máquina não era mais admitido, uma vez que este tinha sentimentos, emoções e necessidades sociais, diferentemente das máquinas.

Surge então a Escola Comportamental, enfocando o aspecto humanístico da administração, contrariando o mecanicismo de Taylor e Fayol.

A abordagem comportamental teve como um dos principais teóricos Abrahan Maslow, que enfocava a motivação e as necessidades sociais do trabalhador. Maslow desenvolveu uma pirâmide com a hierarquia de importância das necessidades humanas, como mostra a Figura 1.

Na concepção de Gil (2001), Abrahan Maslow, abandonando o modelo mecanicista anterior (até hoje utilizado em algumas organizações), desenvolveu uma nova visão sobre o ser humano no ambiente de trabalho, destacando uma escala com as necessidades básicas dos trabalhadores e a influência destas no comportamento destes trabalhadores dentro das organizações.

---

<sup>3</sup> Período da grande depressão nos EUA, maior crise econômica mundial, entre os anos de 1929 e 1933. Atingiu em primeiro lugar e mais profundamente, a economia norte-americana, espalhando-se em seguida para a Europa e os países da África, Ásia e América latina. A crise iniciou-se no âmbito do sistema financeiro na chamada quinta-feira Negra (24/10/1929), que a história registra como sendo o primeiro dia de pânico na Bolsa de Nova York. SANDRONI, 2003.



Figura 1 – Pirâmide de necessidade de Maslow.

Fonte: Callegari (2009)

No que concerne a hierarquia das necessidades na pirâmide de Maslow, segundo Callegari (2009), as necessidades primordiais da pirâmide são as fisiológicas, as quais são representadas pelas necessidades de abrigo, de alimentação, etc. São vitais a todos os seres humanos. Quando alguma dessas necessidades não está satisfeita, ela domina fortemente a direção do comportamento.

No segundo nível das necessidades da pirâmide de Maslow está a necessidade de segurança. A partir do momento em que as necessidades fisiológicas estão satisfeitas, a necessidade de segurança surge, e, quando não satisfeita, pode influenciar fortemente no comportamento humano.

No momento em que se sente seguro, o trabalhador demonstra satisfação e motivação dentro do ambiente de trabalho. Ao contrário, quando está inseguro, sentindo-se ameaçado ou desconfortável, demonstra insatisfação pessoal e profissional, o que resulta em queda na produtividade e na rentabilidade do trabalhador.

No terceiro nível da pirâmide, Maslow coloca as necessidades sociais, ou seja, a necessidade premente do ser humano de sentir-se

aceito dentro do ambiente de trabalho, cercado por amigos, afeto e amor. O ser humano tem uma essência participativa e associativa, por isso precisa estar integrado, ligado aos companheiros de trabalho, sendo aceito e querido por todos. As não satisfações dessas necessidades sociais tornam o indivíduo resistente, antagônico e até hostil com relação às pessoas que o cercam (CALLEGARI, 2009).

As necessidades sociais são fortes direcionadores do comportamento social do indivíduo, pois todo ser humano precisa se sentir aceito e querido pelo seu grupo social.

No quarto nível da pirâmide de Maslow está a auto-estima. Segundo Callegari (2009), esta necessidade está diretamente relacionada com a maneira pela qual o indivíduo se vê e se auto-avalia. Estão envolvidas neste aspecto necessidades como aprovação social, as de respeito dos outros indivíduos que o cercam, status, prestígio, autoconfiança, independência e autonomia.

Deficiências neste nível da pirâmide de Maslow resultam em sentimentos de inferioridade, fraqueza, dependência, infelicidade, ou seja, o trabalhador passa a se sentir desmotivado e triste, comprometendo a sua produtividade dentro da organização.

Como último nível da pirâmide de Maslow está à auto-realização. Conforme Callegari (2009), a auto-realização está no topo da pirâmide, pois envolve as necessidades de desenvolvimento interior, aprimoramento do potencial humano e autodesenvolvimento contínuo.

Percebe-se que a pirâmide de Maslow aborda necessidades humanas até então ignoradas pela administração de Taylor e Fayol. A partir de então, muito se tem evoluído no aspecto de incluir no estudo organizacional as necessidades humanas e a melhoria contínua do ambiente de trabalho.

O indivíduo passou a ser “observado” como parte integrante da organização, e não como uma máquina que poderia ser substituída a qualquer momento.

## **2.2 A Concepção do Trabalho na Atualidade**

Nos dias de hoje o trabalho encontra condições diferentes daquelas verificadas no início do século XX, e pós-período de industrialização.

O autor Guareschi (1992) cita as condições melhoradas nas negociações, sendo levadas de forma mais justa entre o capital e o trabalho, observando que o trabalhador é um consumidor que precisa ter relativa condição para sobrevivência e manutenção do sistema capitalista, produzindo cada vez mais e, em consequência, consumindo ainda mais.

Para produzir e consumir, simultaneamente, o trabalhador precisa estar motivado e sentir-se bem dentro do seu local de trabalho. É a chamada Qualidade de Vida no Trabalho, tema que é hoje a cerne de muitas pesquisas e preocupações nas áreas de recursos humanos. A aquisição e retenção dos talentos humanos vêm se transformando em uma das principais preocupações das organizações.

A evolução do tema qualidade de vida no trabalho, ou QVT, vem acompanhando com ênfase cada vez maior a evolução das teorias da administração. Assim, a preocupação com a melhoria da qualidade de vida dentro do ambiente de trabalho somente começou a ser questionada quando o trabalhador passou a ser considerado parte importante do processo organizacional (que, como já citado, ocorreu apenas na segunda metade do século passado e veio se intensificando até os dias de hoje).

A qualidade de vida no trabalho, segundo França (1997), “é o conjunto de ações de uma empresa que envolve a implantação de melhorias e inovações gerenciais e tecnológicas no ambiente de trabalho”.

Ainda França (1997), afirma que a qualidade de vida no trabalho é um processo e está sempre em construção. Este processo começa a ocorrer “a partir do momento em que se olham as pessoas e a organização como um todo, o que chamamos de biopsicossocial”.

O ambiente saudável de trabalho envolve a jornada de trabalho razoável, um ambiente saudável e com ausência de insalubridade, além da presença de materiais e equipamentos para a eficiente execução das tarefas. A preservação da saúde do trabalhador é um critério muito importante para a qualidade de vida no trabalho (saúde não é apenas ausência de doenças, mas também o completo bem estar biológico, psicológico e social). Esta definição foi adotada pela Organização Mundial de Saúde em 1986.

Neste sentido, partindo-se do pressuposto de que a conquista da qualidade dos produtos ou serviços e, o aumento da produtividade, só será possível com a Qualidade de Vida no Trabalho, o projeto ergonômico do posto de trabalho e do sistema de produção não é mais

uma necessidade de conforto e segurança, e sim, uma estratégia para a empresa sobreviver no mundo globalizado (DCA ERGONOMIA, 2009).

Kanaane (1999) reafirma essa questão ao citar que em tempos de “globalização econômica e competição acirrada, os talentos humanos têm se constituído como uma das principais ferramentas estratégicas de uma Organização seja ela qual for e onde ela estiver”. Mas para atuar como vantagem competitiva, esse patrimônio humano precisa estar satisfeito e motivado, dentro de uma organização que ofereça uma boa qualidade de vida aos seus funcionários.

Cabe reiterar que a preocupação com a melhoria da qualidade de vida dentro do Ambiente de Trabalho somente começou a ser questionada quando o ser humano passou a ser considerado parte importante do processo organizacional, que ocorreu apenas na segunda metade do século XX e intensifica-se até os dias de hoje.

O Quadro 1 demonstra a evolução do conceito de qualidade de vida no trabalho – QVT, proposta por Vasconcelos (2001).

O Quadro 1 demonstra que a qualidade de vida no trabalho teve seu conceito modificado com o passar do tempo. Iniciou apenas como uma variável no contexto organizacional, evoluindo então para uma abordagem no início dos anos 70 e para um método logo em seguida. Como consequência gerou-se então um movimento, para em seguida, no início dos anos 80, tornarem-se explicação para quase todos os problemas que ocorriam na organização. Na atualidade, a idéia de que o QVT é apenas um modismo passageiro já não é tão defendida e o capital humano das organizações tem adquirido cada vez mais importância e maior preocupação por parte dos gestores. O QVT tem representado uma ferramenta gerencial efetiva nas organizações contemporâneas.

Para Veiga (2000), o assunto QVT tem recebido maior atenção na medida em que o ser humano tem trabalhado cada vez mais, esquecendo-se de sua própria vida, de seus objetivos e de seus sonhos, com um tempo cada vez menor para si mesmo.

Para Vasconcelos (2001),

*O problema começou quando transformamos o tempo em uma mercadoria, quando compramos o tempo das pessoas em nossas empresas em vez de comprar a produção. Quanto mais tempo você vende, nessas condições, mais dinheiro fará. Então, há uma troca inevitável entre o tempo e o dinheiro. As empresas, por sua vez, tornam-se exigentes. Querem menos tempo das pessoas que*

*pagam por hora e mais tempos das pessoas que pagam por ano.*

<b><i>Concepções do QVT</i></b>	<b><i>Características ou visão</i></b>
1. QVT como uma variável (1959-1972)	Reação do indivíduo ao trabalho. Investiga-se como melhorar a qualidade de vida no trabalho para o indivíduo.
2. QVT como abordagem (1969-1974)	O foco era o indivíduo antes do resultado organizacional; mas, ao mesmo tempo, buscava-se trazer melhorias tanto ao empregado como à direção.
3. QVT como método (1972-1975)	Um conjunto de abordagens, métodos ou técnicas para melhorar o ambiente de trabalho e tornar o trabalho mais produtivo e mais satisfatório. QVT era vista como sinônimo de grupos autônomos de trabalho, enriquecimento de cargo ou desenho de novas plantas com integração social e técnica.
4. QVT como movimento (1975-1980)	Declaração ideológica sobre a natureza do trabalho e as relações dos trabalhadores com a organização. Os termos ‘administração participativa’ e ‘democracia industrial’ eram freqüentemente ditos como ideais do movimento QVT.
5. QVT como tudo (1979-1982)	Como panacéia contra a competição estrangeira, problemas de qualidade, baixas taxas de produtividade, problemas de queixas e outros problemas organizacionais.
6. QVT como filosofia de sobrevivência (hoje)	Tendência cada dia mais forte de considerar o ser humano motivado e satisfeito como o maior patrimônio de uma organização.

Quadro 1 – Evolução do conceito de QVT.

Fonte: adaptado de Vasconcelos (2001)

Assim, a qualidade de vida no trabalho vem ganhando importância no ambiente organizacional à medida que as pessoas



trabalham cada vez mais, se desgastam, se estressam e trocam seu tempo pelo dinheiro ofertado pelas empresas.

A qualidade de vida no trabalho, segundo França (1997), “é o conjunto de ações de uma empresa que envolve a implantação de melhorias e inovações gerenciais e tecnológicas no ambiente de trabalho”.

Melhorar o comportamento organizacional como um todo, de forma constante, representa a busca efetiva pela melhoria contínua também na qualidade de vida dos funcionários.

O conceito de QVT tem origem na medicina psicossocial e esta propõe a visão do ser humano como um todo, e não em partes, ou seja, não analisa o indivíduo pai, ou filho, ou marido, ou funcionário, mas sim, ser humano.

Sobre o conceito de QVT Rodrigues (1999) afirma que a expressão “tem sido usada com crescente frequência para descrever certos valores ambientais e humanos, negligenciados pelas sociedades industriais em favor do avanço tecnológico, da produtividade e do crescimento econômico”.

Assim, com o resgate da importância de alguns valores negligenciados pelo capitalismo exacerbado, como o cuidado com o meio ambiente e com o ser humano que o habita, surge a preocupação com a qualidade de vida dos seres humanos dentro das organizações.

Por outro lado, as empresas aprendem que funcionários que apresentam uma boa qualidade de vida em seus locais de trabalho rendem mais e agregam valor para as organizações. O Quadro 2 a seguir demonstra alguns critérios e indicadores de Qualidade de Vida no Trabalho – QVT.

O quadro 2, que revelou as categorias conceituais da qualidade de vida no trabalho, tem como primeiro critério a compensação justa e adequada, ou seja, remuneração e compensações equiparadas tanto aos outros funcionários da organização quanto aos outros funcionários do mercado externo. Assim, qualidade de vida no trabalho perpassa, impreterivelmente, pela justiça e reconhecimento do trabalho realizado através de uma remuneração adequada.

O segundo critério do quadro 2 é relativo às condições de trabalho, onde o ambiente saudável de trabalho torna-se condição indispensável para a qualidade de vida do funcionário dentro deste ambiente. Este critério envolve a jornada de trabalho razoável, um ambiente saudável e com ausência de insalubridade, além da presença de materiais e equipamentos para a eficiente execução das tarefas.

<b>Crítérios</b>	<b>Indicadores de QVT</b>
1. Compensação justa e adequada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equidade interna e externa</li> <li>- Justiça na compensação</li> <li>- Partilha de ganhos de produtividade</li> </ul>
2. Condição de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornada de trabalho razoável</li> <li>- Ambiente físico seguro e saudável</li> <li>- Ausência de insalubridade</li> </ul>
3. Uso e desenvolvimento de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomia</li> <li>- Autocontrole</li> <li>- Qualidades múltiplas</li> <li>- Informações sobre o processo total do trabalho</li> </ul>
4. Oportunidade de crescimento e segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de carreira</li> <li>- Crescimento Pessoal</li> <li>- Perspectiva de avanço salarial</li> <li>- Segurança de emprego</li> </ul>
5. Integração social na organização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de preconceitos</li> <li>- Igualdade</li> <li>- Mobilidade</li> <li>- Senso comunitário</li> </ul>
6. Constitucionalismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direitos de proteção ao trabalhador</li> <li>- Privacidade pessoal</li> <li>- Liberdade de expressão</li> <li>- Tratamento imparcial</li> </ul>
7. O trabalhador e o espaço total de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel balanceado no trabalho</li> <li>- Estabilidade de horários</li> <li>- Poucas mudanças geográficas</li> <li>- Tempo para lazer da família</li> </ul>
8. Relevância social do trabalho na vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagem da empresa</li> <li>- Responsabilidade social da empresa</li> <li>- Responsabilidade pelos produtos</li> <li>- Práticas de emprego</li> </ul>

Quadro 2 – Categorias conceituais de QVT.

Fonte: Fernandes (1996).

O terceiro critério do quadro 2 é a utilização e desenvolvimento de capacidades. As pessoas, para alcançarem a qualidade de vida no trabalho, precisam desenvolver suas competências individuais e

coletivas. Para Zafirian (2001), quando se fala em competência, está-se referindo a competência de um indivíduo, de uma pessoa, e não de um cargo. É a qualificação do ser humano.

Neste critério, o ser humano precisa, além de compensação justa e adequada e boas condições de trabalho, autonomia e incentivo da organização para o desenvolvimento pessoal de suas habilidades e competências. O funcionário necessita desempenhar de forma plena suas funções e receber *feedbacks* freqüentes acerca dos resultados obtidos no trabalho e do processo empresarial como um todo.

O quarto critério do quadro 2 identifica como indicador de qualidade de vida no trabalho a oportunidade de crescimento e segurança. Isto implica dizer que a perspectiva de crescer no trabalho e a segurança transmitida pela organização ao seu funcionário são indispensáveis para a obtenção de QVT.

Neste contexto, estão incluídas as políticas da empresa no que se refere ao desenvolvimento, crescimento e segurança do ser humano no seu local de trabalho. A possibilidade de desenvolver uma carreira e o respeito e consideração que a empresa demonstra para com o funcionário estão diretamente ligadas à qualidade de vida desse funcionário.

O quinto critério está relacionado à integração social na organização, ou seja, a qualidade do ambiente de trabalho em que o funcionário está inserido. Neste item, estão envolvidas questões como a igualdade de oportunidades a todos os funcionários da empresa, sem nenhuma discriminação (de sexo, cor, orientação sexual, idade ou outras diversidades), como determina a Constituição Federal do país, além de questões de relacionamento interno, comunicação interna e clima organizacional.

O sexto critério é relativo ao constitucionalismo, ou seja, a qualidade de vida no trabalho passa pelo respeito e cumprimento dos direitos do empregado pela organização. Neste indicador de QVT estão inseridas as questões de cumprimentos dos direitos trabalhistas, do direito à privacidade individual dos funcionários, do direito à garantia fundamental da liberdade de expressão (art.5º da CF, IX), entre outras garantias constitucionais (algumas não respeitadas no mercado de trabalho atual em virtude da reduzida oferta e grande demanda por vagas).

O sétimo critério está diretamente ligado ao indicador de QVT relativo ao trabalho e o espaço total da vida destinado ao trabalho. Conforme Welch (2005), vida e carreira devem andar juntas. São coisas

complementares e não podem ser dissociadas e o trabalho não deve ser um martírio, mas sim uma eterna diversão.

Essa busca de realização pessoal, em sintonia com os objetivos organizacionais, é que vai fazer com que cada pessoa contribua além do que foi determinado no seu contrato de trabalho, além do que a empresa compra do colaborador através do pagamento de um salário.

Na concepção de Caproni (2002), na atualidade estão disponíveis diversas ferramentas e novas idéias e sugestões para que os trabalhadores possam melhorar a sua qualidade de vida no trabalho. Está comprovado que trabalhadores motivados e felizes são mais produtivos e trabalham com maior empenho e dedicação

Por fim, o oitavo critério indispensável para a qualidade de vida no trabalho é a relevância social do trabalho na vida do funcionário, ou seja, a percepção que o funcionário tem da empresa onde trabalha em relação à responsabilidade sócio-ambiental dessa organização, aos objetivos estabelecidos na sua missão, nos seus objetivos, metas e na sua visão. Os funcionários compõem a empresa e a imagem e a credibilidade que essa empresa tem lá fora contribui de forma direta para a qualidade de vida dos funcionários.

## **2.3 Motivação como Critério para Qualidade de Vida no Trabalho**

A motivação não é uma variável isolada, mas sim está vinculada a uma rede complexa de inter-relações. Conforme Soto (2005),

*“A motivação é a pressão interna de uma necessidade, também interna, que excitando (via eletroquímica) as estruturas nervosas, origina um estado energizador que impulsiona o organismo à atividade, iniciando, guiando e mantendo a conduta até que alguma meta (objetivo, incentivo) seja conseguida ou a resposta seja bloqueada”.*

Assim, percebe-se através desta definição o contexto cíclico e complexo que cerca a motivação. A Figura 2 demonstra as fases da motivação.

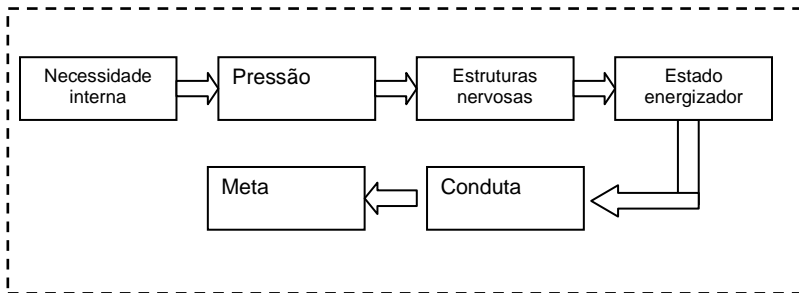


Figura 2 – Fases motivação-meta.

Fonte: Soto (2005)

A necessidade interna, que gera o início da motivação, está dentro de todos os seres humanos e é movida por um motivo, um impulso, ou seja, pela necessidade de suprir uma deficiência. É essa necessidade que fornece uma energia que gera a conduta de uma pessoa. A partir daí, essa necessidade se torna um energizante e dinamiza uma atitude do ser humano.

Conforme Soto (2005), “o nível de interesse de uma pessoa para emitir um tipo determinado de comportamento está condicionado pelo reforço que o ambiente social ou cultural dê a tal comportamento”.

Neste sentido, o comportamento do ser humano e o seu nível de motivação dependem do ambiente social e cultural em que está inserido. A motivação surge da conduta do indivíduo para realizar a sua necessidade. Para Soto (2005),

*“A insatisfação das necessidades que um indivíduo sente em um determinado momento o leva a um processo de busca de objetivos diretos ou substitutos, dirigidos a eliminar essa insatisfação. Conseguindo o objetivo, reduz-se a insatisfação, ficando satisfeita a necessidade”.*

O grau de interesse em suprir determinada necessidade, leva o ser humano a ser mais ou menos motivado, sendo que o seu ambiente social influencia de forma direta essa motivação. Conforme Fiorelli (2004) “motivação é uma força, uma energia que nos impulsiona na direção de alguma coisa que nasce de nossas necessidades interiores”.

Quando a motivação ocorre, as pessoas tornam-se mais produtivas e prazerosas frente às atividades que precisam desempenhar.

Realizam suas atividades organizacionais (ou outras fora da empresa), com maior satisfação e empenho.

Despertar a motivação, mantê-la e canalizá-la para os objetivos da organização têm sido preocupação constante da administração contemporânea.

A motivação gerada a partir de insatisfação de algumas necessidades admite que o homem move-se para completar o que lhe falta. A esta teoria da motivação pertencem as abordagens de Maslow e Herzemberg, vistas anteriormente.

No entender de Fiorelli (2004), o ser humano sente-se motivado para o trabalho quando passa a existir a convergência de cinco fatores que levam a um estado psicológico desejável e favorável para a realização daquela necessidade. Os fatores estão demonstrados no Quadro 3.

<i><b>Fatores que conduzem à motivação</b></i>
O desempenho no cargo exige aplicação de diferentes habilidades pessoais;
O resultado final da atividade permite reconhecê-lo como um produto pessoal; Há uma identificação entre criação e criador;
O produto final exerce impacto nas outras pessoas;
Existe um grau de liberdade para decidir sobre programações e procedimentos do trabalho;
O profissional recebe avaliação sobre sua eficácia na realização da atividade.

Quadro 3 – Fatores que conduzem o ser humano à motivação.

Fonte: Nakamura *et.al* (2009)

Os indivíduos que tem aversão à mudança e ao novo, concentram-se na rotina diária evitando a auto-motivação. Cabe às organizações desenvolverem políticas para manter seus funcionários motivados, satisfeitos e com boa qualidade de vida no trabalho.

Segundo Oliveira (2009), há bem pouco tempo, felicidade no trabalho era carteira assinada, estabilidade, especialização no que se fazia. Hoje esse sentimento pode ser traduzido em crescimento profissional, qualidade de vida, ambiente propício para o desenvolvimento de talentos e reconhecimento, entre outras coisas.

Trabalhar anos em uma empresa, ou aposentar-se na mesma organização em que trabalhou a vida toda, já não é sinônimo de qualidade de vida ou satisfação no trabalho. Hoje, o que mantém o ser humano motivado é o desenvolvimento de competências para enfrentar as turbulências e pressões do mercado, tarefa que deve ser responsabilidade tanto das empresas como dos indivíduos que a compõe.

A realização pessoal não pode ser totalmente depositada no local de trabalho e não convém esperar por empresas que patrocinem a felicidade dos seus funcionários. Contudo, conforme Bom Sucesso (2009), as empresas podem e devem adotar políticas que melhorem o ambiente de trabalho e proporcionem maior bem-estar a seus funcionários. Condições saudáveis de trabalho incluem a justiça, a solidariedade, a perspectiva da participação, o tratamento ético, o reconhecimento e a valorização de talentos.

## **2.4 A Ergonomia: Definição e Evolução**

Antes de adentrar a questão da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT cabe fazer uma breve abordagem sobre a ergonomia.

Assim como as teorias da Administração passaram por transformações, na busca pela adequação as mudanças do mundo contemporâneo, também a ergonomia sofreu evolução e ampliação no seu conceito. Por muito tempo o homem e seu ambiente de trabalho foram completamente ignorados pelas organizações.

Para Verduessem (1978), foi o processo de industrialização com as respectivas transformações técnicas, econômicas e sociais, que modificaram a mentalidade dos empresários em todo o mundo contemporâneo. Até então, havia um completo descaso com o problema do trabalhador. O ambiente em que o homem trabalhava, ou seja, o aspecto sanitário ou as implicações psicológicas recebia ainda menor atenção que o próprio homem.

Esta mudança de enfoque foi, gradativamente, elevando o homem ao posto de peça fundamental no processo produtivo, despertando o cuidado das organizações de adequarem, primeiro o homem ao trabalho, e, mais recentemente, o trabalho ao homem.

Conforme Verduessem (1978), na atualidade “somam-se os esforços de diferentes setores do conhecimento humano, procurando tornar mais agradável, seguro e psicologicamente favorável o ambiente

de trabalho, onde o homem passa pelo menos um terço do seu dia”. Este empenho de diferentes áreas do conhecimento humano, em busca do bem-estar do homem no seu ambiente de trabalho, chama-se de ergonomia.

Para Wisner (1987), a ergonomia “é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”.

Neste sentido, a ergonomia é a concepção de ferramentas e equipamentos com os quais o homem possa trabalhar de forma confortável e segura, mas também com eficácia.

Na atualidade, os projetistas são solicitados a desenharem máquinas e ferramentas com detalhes anatômicos que facilitem a utilização e o manuseio pelo homem trabalhador, aumentando a segurança e a eficácia da atividade, assim como reduzindo a fadiga. Para alcançar esse objetivo, a ergonomia reúne profissionais da Medicina do Trabalho, da Fisiologia, da Psicologia, da Sociologia, da Arquitetura, entre outros (VERDUSSEM, 1978).

Já Wisner (1987), acredita que o conjunto de conhecimentos científicos que dão sustentação à ergonomia é formado pelas ciências do homem, ou seja, Antropometria, Fisiologia, Psicologia e, uma parte bem pequena da Sociologia. Este autor atribui grande importância à arte do engenheiro, cujo trabalho resulta nos dispositivos técnicos necessários a implementação da ergonomia. Porém, são as ciências do homem que avaliam os resultados obtidos pelos dispositivos técnicos.

Para Mondelo, Torada e Bombardo (2000), o termo ergonomia deriva de:

*Palavras gregas ergon (trabalho) e nomos (lei ou norma); sendo que a primeira referência da ergonomia aparece no livro do polaco Wojciech Jastrzebowki (1857) intitulado Compendio de Ergonomía o de la Ciencia del Trabajo. Nos Estados Unidos, usa-se também, como sinônimo, human factor (fatores humanos). Resumidamente, pode-se dizer que a ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho.*

Neste sentido, o homem é o fator mais focado no projeto de trabalho sob o enfoque da ergonomia. As condições que influenciam no



ambiente de trabalho e na qualidade de vida do homem, como a insegurança, as ineficiências e a insalubridade, devem ser, segundo a ergonomia, adaptadas às capacidades e as limitações psicológicas e físicas do ser humano (WEERDMEESTER e DUL, 2001).

Segundo Moraes (2000), o International Ergonomics Association conceitua a ergonomia como:

*O estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaço de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar numa melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida.*

Esse conceito de ergonomia é mais abrangente e admite a contribuição de várias disciplinas para chegar ao seu objetivo final, que é adaptar o homem ao seu ambiente de trabalho, melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores e a produtividade da organização.

Segundo Iida (2003), a *Ergonomics Research Society* (Inglaterra) define ergonomia como:

*Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento..*

Assim, a ergonomia é, segundo a definição, uma ciência, ou uma disciplina científica, que trata da interação do homem com os outros elementos que compõem o sistema organizacional. Esta interação busca a melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores e a redução dos problemas relacionados com o seu ambiente de trabalho.

Pela definição de Iida (2003), a ergonomia representa uma adaptação do trabalho ao homem, e não do homem ao trabalho. Ou seja, as situações de trabalho precisam ser modificadas para adaptarem-se ao homem e não o contrário. Para este autor, o trabalho tem um sentido

bastante amplo, não sendo representado apenas pelos equipamentos e máquinas no ambiente produtivo, mas também por todo o relacionamento que ocorre entre o homem e seu trabalho.

Segundo Vidal (2002), revela a definição de ergonomia dada pela Associação Brasileira de Ergonomia, para quem a ergonomia “objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar as atividades nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro”.

Neste sentido, para a Associação Brasileira de Ergonomia, o sistema é que tem que ser adaptado para adequar-se às habilidades e limitações dos seres humanos que desenvolvem atividades e interagem dentro desse sistema. Segundo esta definição, a ergonomia tem como finalidade modificar os sistemas de trabalho e como propósito da ergonomia, adequar a atividade às características, habilidade e limitações dos trabalhadores. Por fim, a definição apresenta como critérios a eficiência, o conforto e a segurança das pessoas.

Couto (1996) aborda a Ergonomia como um conjunto de ciências e tecnologias que procuram a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho. Basicamente, procurando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.

Desta forma, a ergonomia apresenta como objetivo a solução dos conflitos entre os homens e as máquinas, entre o humano e o tecnológico. Desenvolver soluções para esse impasse tem sido o principal objetivo da ergonomia, em especial, na atualidade, onde a revolução tecnológica acentua diariamente esse problema.

Estes conflitos entre o homem e a tecnologia podem resultar em custos para o ser humano (pois o homem é frágil, a máquina não). O homem pode sair perdendo passando a desenvolver inúmeros problemas como fadiga, lesões temporárias ou permanentes, inúmeras doenças profissionais, mutilações e até mesmo a morte. Além disso, podem ocorrer erros excessivos no processo produtivo, acidentes, incidentes, lentidão, paradas não controladas e outros problemas de desempenho, como a má conservação das máquinas e equipamentos, o que em geral resulta em redução na produtividade, refugo de materiais e redução da qualidade dos produtos. Isto tudo pode comprometer a produtividade do sistema homem x máquina (MORAES, 2009).

A Figura 3 mostra essa interação do homem com as outras interfaces do sistema de produção.

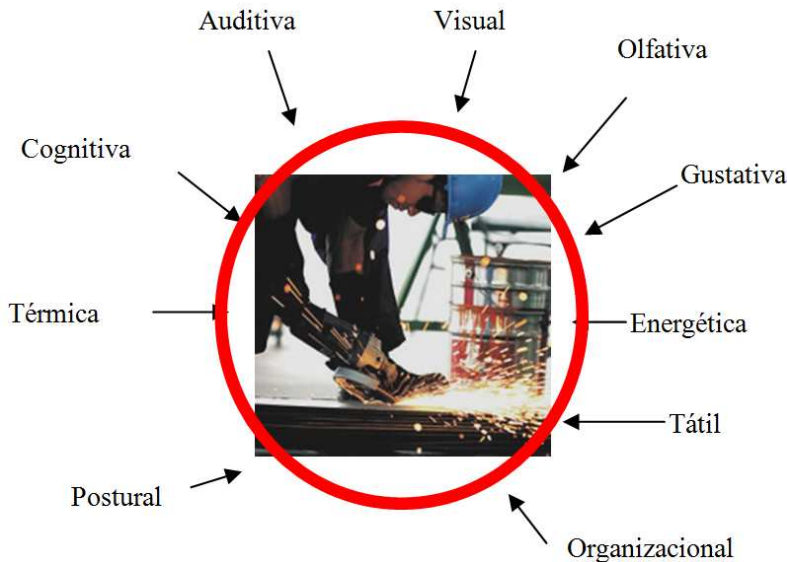


Figura 3– Ergonomia como uma tecnologia de interfaces.

Fonte: adaptado de Vidal (2001)

Assim sendo, por interagir com as diversas interfaces do sistema organizacional em que está inserido, o homem pode sair prejudicado, adquirindo doenças e problemas de saúde que podem se estender pelo resto da vida. Enquanto isso, às máquinas e equipamentos basta uma manutenção, uma troca de peças, ou, em casos mais extremos, a troca por uma nova.

A Figura 3 mostra alguns dos componentes do sistema de trabalho que interagem com o homem e que podem a curto, médio ou longo prazo, causar-lhe prejuízos. As interfaces são constituídas entre o homem e qualquer um dos componentes desse sistema de trabalho, não significando, necessariamente, uma boa interface. As boas interfaces ocorrem quando são preservados, de forma conjunta, os critérios de segurança para o homem em seu local de trabalho, assim como o seu conforto e a eficiência do processo produtivo.

Segundo Vidal (2001),

*“O ser humano, com seu organismo, sua mente e sua psique realizam essas interações de forma sistêmica, cabendo à Ergonomia modelar essas interações e buscar formas de adequação para o*

*desempenho confortável, eficiente e seguro face às capacidades, limitações e demais características da pessoa em atividade”.*

Neste sentido, o ser humano não interage com o ambiente do sistema organizacional apenas em relação ao seu organismo, mas também em relação à sua mente e sua psique. Cabe a ergonomia adequar e modelar essas interações de forma a proporcionar conforto, segurança e eficiência ao ser humano.

Para realizar o seu objetivo, a ergonomia está sempre desenvolvendo estudos sobre os inúmeros aspectos do comportamento humano no trabalho, além de outros importantes fatores do sistema de trabalho, que, segundo Lida (2003), são:

O homem: a ergonomia estuda suas características físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais do homem que trabalha, assim como as influências do sexo, da idade, do nível de motivação e do treinamento do trabalhador.

Máquina: são todas as contribuições materiais ao processo de trabalho, incluindo as ferramentas, instalações e mobiliário.

O Ambiente: a ergonomia estuda as características do ambiente físico que envolve o homem no seu trabalho, como os ruídos, as cores, vibrações, temperatura, gases e outros.

A Informação: a ergonomia estuda também todas as comunicações existentes entre os elementos de um sistema, ou seja, as transmissões de informações nesse ambiente, o processamento dessas informações e a tomada de decisão.

A Organização: a ergonomia está sempre em busca de aprimorar os estudos em relação à conjugação dos elementos do sistema produtivo-homem, máquina, ambiente e informação -, estudando aspectos como turnos de trabalho, formação de equipes, horários, entre outros.

As Consequências do trabalho: a ergonomia estuda também as questões de controle, como tarefas de inspeção, fadiga humana, *stress*, erros e acidentes de trabalho, gastos energéticos, etc.

Através do estudo dessas variáveis, a ergonomia busca, como objetivo final, o bem estar dos trabalhadores no seu relacionamento com o sistema produtivo. A eficiência do processo não aparece neste contexto como objetivo principal da ergonomia, mas sim, como

consequência de um ambiente de trabalho seguro, confortável, composto por trabalhadores satisfeitos e motivados.

Dentro dos diversos conceitos verificados até aqui, grande parte aborda a Ergonomia como uma ciência e uma arte que busca o conforto, a adaptação e o bem-estar do trabalhador. Para tanto, importante se faz conceituar essas concepções tão ligadas à ergonomia:

- Adaptação: do latim adapto, ajustar uma coisa à outra, acomodar, ajustar-se a um ambiente.
- Conforto: bem estar material, comodidade física satisfeita. Experiência agradável, sensação de prazer, de plenitude e de bem estar espiritual. O que fortalece, revigora.
- Bem estar: estado de satisfação plena das exigências do corpo e do espírito. Sensação de segurança, conforto tranquilidade. Condição material capaz de ensejar uma existência saudável.

Apesar de apresentarem aspectos diferenciados, ao final, todas as conceituações remetem ao bem estar do ser humano. Este bem estar é elemento essencial da conceituação de saúde do trabalhador.

Por fim, cabe destacar a definição de ergonomia apresentada por Laville (1977), existe uma “ergonomia de proteção do homem que trabalha, para evitar o cansaço, a velhice precoce, os acidentes etc; e uma ergonomia de desenvolvimento, que permitirá a concepção de tarefas de forma a elevar a capacidade e a competência dos operadores”.

As várias definições de ergonomia vistas até aqui gravitam sempre em torno do principal objeto da ergonomia: os fatores técnicos, humanos, ambientais e sociais. Os profissionais de ergonomia estão sempre em busca da transformação positiva das situações de trabalho (VIDAL, 2003). Neste sentido, faz-se agora uma incursão resumida da evolução histórica da ergonomia.

### **2.4.1 Evolução Histórica da Ergonomia**

Todos os autores são unânimes em dizer que a história da relação do homem com o seu trabalho se perde no tempo. Porém, quanto à história da ergonomia, não há um consenso sobre sua origem.

Para Laville (1977), “as abordagens ergonômicas a respeito do trabalho são antigas, mas deve-se aos ingleses a origem tanto do termo como do conteúdo da Ergonomia, enquanto disciplina autônoma”.

A primeira definição de ergonomia aparece em meio ao movimento industrial na Europa, no ano de 1857 e foi feita por um cientista polonês chamado Wojciech Jastrzebowski, em um artigo cujo título era: “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”. Era uma definição que estabelecia a ergonomia como uma ciência que requer um entendimento profundo da atividade humana em relação aos esforços, ao pensamento e a dedicação ao trabalho (VIDAL, 2002).

Cabe destacar que esta abordagem se dá em razão da influência da Revolução Industrial, que alterou profundamente todas as formas de divisão do trabalho. A evolução da organização do trabalho e sua evolução para as manufaturas geraram postos de trabalho diferente daqueles encontrados na produção doméstica. E é nesse ambiente que surge a primeira definição de ergonomia.

Ao iniciar o século XX, Frederick Taylor desenvolve um novo projeto organizacional para os postos de trabalho. Taylor, contudo, não se atém necessariamente ao ser humano, mas sim ao trabalho desenvolvido por ele.

Sobre essa questão, o DCA Ergonomia (2009), assim apresenta o enfoque Taylorista:

*Tem base no estudo dos movimentos corporais para realizar uma tarefa e no tempo gasto em cada um desses movimentos. O melhor método de trabalho é escolhido pelo menor tempo consumido na realização das tarefas. O enfoque taylorista não leva em consideração às características físicas e psicológicas dos usuários/operadores, muito menos, as necessidades individuais dos mesmos.*

Taylor se preocupava com racionalização das tarefas e não com as características físicas e psicológicas dos trabalhadores.

Para Vidal (2002), “essa interpretação mecânica serviu de paradigma científico do início do século XX até a sua segunda metade, que representa o período de expansão da base material da produção industrial no planeta”.

Nas primeiras décadas do século XX, foram convocados na Inglaterra, durante a Primeira Grande Guerra (1914-1917), os fisiologistas e psicólogos com o objetivo de ajudarem na expansão da produção de armamentos. Foi criada então a Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições, em 1915. Ao final da Primeira

Guerra Mundial, a comissão foi transformada em Instituto de Pesquisa da Fadiga Industrial, que se dedicou a estudar os problemas de fadiga na indústria. Esse Instituto foi transformado, anos mais tarde (em 1929), em Instituto de Pesquisa sobre Saúde no Trabalho. O mérito desse trabalho está em ter levado em consideração em seus estudos a interdisciplinaridade, agregando conhecimentos de psicologia e fisiologia ao estudo do trabalho (IIDA, 2003).

Mas foi somente com a explosão da Segunda Guerra Mundial (1945-1949), que os conhecimentos científicos e tecnológicos conhecidos foram exigidos em grande escala, objetivando construir equipamentos bélicos muito mais complexos do que os existentes até então. Foram construídos submarinos, tanques, radares e aviões, que necessitavam de habilidades dos trabalhadores para serem desenvolvidos. O operador desses equipamentos também necessitava grandes habilidades para operar tais equipamentos sob condições de tensão, no campo de batalha.

Sob essas novas circunstâncias, conforme Vidal (2002),

*“Foram formados, tanto na Inglaterra como nos Estados Unidos, novos grupos interdisciplinares, agora com a participação de psicólogos juntados aos engenheiros e médicos. Os objetivos eram os de “elevar a eficácia combativa, a segurança e o conforto dos soldados, marinheiros e aviadores”.*

Os trabalhos, desse período, eram voltados para a adequação de pilotos e combatentes aos veículos e equipamentos de batalha.

Estes estudos interessam, sobretudo pela possibilidade de análise dos materiais que retornavam dos campos de batalha e no relato dos problemas operacionais ocorridos. Neste sentido, já em seu início, a ergonomia utilizou-se de informações e dados oriundos da manutenção bélica (VIDAL, 2002).

Para Iida (2003), os mesmos cientistas que iniciaram estes estudos durante a 2ª Guerra Mundial, decidiram continuar as experiências, adequando os resultados obtidos até então para a indústria civil. Este autor considera que a ergonomia tem uma data oficial de nascimento:

*12 de julho de 1949. Nesse dia, reuniram-se, na Inglaterra, um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e*

*formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência. Na segunda reunião desse mesmo grupo, ocorrida em 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o neologismo ergonomia, formado dos termos gregos ergo, que significa trabalho e nomos, que significa regras, leis naturais (IIDA, 2003).*

No início da década de 1950, o termo ergonomia foi adotado nos principais países da Europa, onde foi realizado, em 1961, o primeiro Congresso de Ergonomia em Estocolmo.

Conforme Iida (2003), hoje a ergonomia difundiu-se pelo mundo inteiro, e existem muitas instituições em todos os países desenvolvendo pesquisas nesta área, contribuindo de forma inestimável para reduzir o sofrimento dos trabalhadores, melhorar a produtividade e a qualidade de vida do capital humano das organizações.

Assim, podemos resumir a evolução da ergonomia em três enfoques:

Enfoque taylorista: Trabalho empírico, sem base científica. Para Taylor, a baixa produtividade dos funcionários era resultado da vadiagem dos trabalhadores e os acidentes de trabalho eram resultado da negligência dos mesmos (IIDA, 2003). O que importava para Taylor eram os movimentos corporais e o tempo que o trabalhador gastava nestes movimentos. Os métodos de trabalho escolhidos eram aqueles que gastavam menor tempo para realizar cada tarefa. O ser humano e sua relação com as situações do sistema de trabalho não são importantes.

Enfoque tradicional: Este enfoque tem base no princípio da redução das exigências biomecânicas com o objetivo de reduzir ao mínimo possível a fadiga física, isto é, leva em consideração os limites e capacidades do indivíduo do ponto de vista da biomecânica ocupacional e, as características antropométricas dos trabalhadores. Neste enfoque, o posto de trabalho é considerado um prolongamento do corpo humano, visto que este trata apenas dos fatores físicos do posto de trabalho. O enfoque ergonômico tradicional é aplicado na concepção e/ou adaptação de postos de trabalhos tradicionais (DCA ERGONOMIA, 2009).

Enfoque Global: Devido às novas tecnologias e novas técnicas de gestão de negócios do mundo contemporâneo, a ergonomia também



evoluiu e, além do enfoque ergonômico tradicional, abrange ainda os aspectos psicológicos e cognitivos do trabalhador, bem como, os sistemas de produção (incluindo os sistemas de informação, hardwares e softwares) (DCA ERGONOMIA, 2009).

## 2.5 O Significado Social da Ergonomia

Nos tempos atuais, considera-se que a Ergonomia pode ser aplicada a inúmeros problemas sociais relacionados à saúde, segurança, conforto e eficiência.

Conforme Abrahão (1996) atualmente, com a automação nos setores secundários e terciários da economia e com a introdução da robótica, os setores produtivos começam a perceber cada vez mais, que os meios técnicos determinados pela organização do trabalho devem ser adaptados às especificidades do funcionamento humano. Caso contrário, ou seja, sem essa adaptação, diversos problemas sociais podem ocorrer.

O modo de produção vem sofrendo impacto imenso das inovações tecnológicas, pois estas inovações alteraram as formas de cooperação, influenciando de forma significativa na atividade humana, nas matérias-primas aplicadas ao trabalho e nos instrumentos e meios utilizados nos processos de trabalho. Neste contexto, a Ergonomia vem atuando, de forma sistemática, no estudo da introdução destas inovações, ou, novas tecnologias, na atividade humana, demonstrando a transformação do conteúdo e da natureza do trabalho, assim como as conseqüências resultantes destas mudanças e que atingem diretamente a saúde dos trabalhadores e a eficácia da organização.

A ergonomia pode contribuir em muito na redução destes impactos no dia a dia do trabalhador, conforme explica Weerdmeester (2001):

*Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde. As doenças do sistema músculo-esquelético (principalmente dores nas costas) e aquelas psicológicas (como o estresse) constituem a mais importante causa de absenteísmo e ao de incapacitação ao trabalho. Essas situações podem ser atribuídas ao mau projeto e ao uso inadequado de equipamentos, sistemas e tarefas.*

Neste sentido, a ergonomia pode contribuir, assim como já vem fazendo, para a redução destes problemas sociais, melhorando a vida e a saúde do trabalhador.

Afirma ainda Weerdmeester (2001) que, dentro deste quadro, a ergonomia pode contribuir para reduzir e prevenir os erros cometidos pelo trabalhador no seu ambiente de trabalho.

Alguns dos conhecimentos da ergonomia foram transformados em normas oficiais, com a finalidade de estimular a aplicação das mesmas. Estas normas podem ser encontradas nas ISO (*International Standardization Organization*), nas normas europeias da CEN (*Comité Européen de Normalization*), assim como na norma ANSI (*American National Standards Institute*) e BSI (*British Standards*). Além disso, existem as normas específicas de ergonomia que são aplicadas em certas organizações ou setores industriais (N.T: no Brasil, existe a norma regulamentadora NR 17 – Ergonomia, Portaria nº 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho, modificada pela Portaria nº 3.751, de 23/11/1990 do Ministério do Trabalho).

A Análise Ergonômica de que trata a Norma, diz respeito a 4 aspectos principais:

- Levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- Mobiliário do posto de trabalho;
- Condições ambientais de trabalho; e,
- Organização do trabalho.

A primeira parte da NR -17 é bastante abrangente e apresenta o seguinte conteúdo: NR 17.1 – “Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

Assim, a norma visa estabelecer critérios que permitam a adaptação das condições de trabalho à estrutura e ambiente de trabalho do homem, considerando-se sempre as características psicofisiológicas do trabalhador.

Ela prevê ainda que: “As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de

materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho”.(NR 17.1.1).

A norma é ampla e envolve não só a forma como o trabalho é realizado ou os equipamentos que influem neste, mas aborda também as condições ambientais do posto de trabalho e a própria organização do trabalho. Isto implica dizer que a ergonomia é muito mais abrangente do que desenvolver métodos para adaptar o trabalho ao homem, pois envolve questões psicológicas do trabalhador, que é envolvido diariamente pelo ambiente de trabalho.

A saúde do trabalhador está diretamente ligada à sua saúde psicológica. Por isso a ergonomia apresenta um importante significado social.

## **2.6 A Análise Ergonômica do Trabalho**

Na visão interdisciplinar da ergonomia, os problemas do homem no seu ambiente de trabalho são o foco do estudo de todos os profissionais. Assim, o que fazer para realizar a transformação positiva das situações de trabalho? Para que esta transformação possa ocorrer, necessária se faz a modelação das atividades, o que é possibilitado pela Análise Ergonômica do Trabalho. Esta análise caracteriza a forma de como os fatores da situação de trabalho, técnicos, humanos, ambientais e sociais, podem determinar atividades dos trabalhadores. Na visão interdisciplinar da ergonomia, os problemas do homem no seu ambiente de trabalho são o foco do estudo de todos os profissionais envolvidos.

Assim, a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho se sobrepõe ao foco, que é o trabalho, e atinge o objeto que é a atividade de trabalho, buscando intervir nas situações de trabalho, buscando a sua transformação positiva. Neste contexto, ela pode ser vista como meio para concretizar as mudanças necessárias e adequadas ao ambiente de trabalho.

Para que estas mudanças possam ocorrer é necessário buscar as demandas para a intervenção ergonômica que na maioria dos casos são demandas empresariais e sociais. Nas demandas trabalhistas geralmente elas ocorrem quando exigidas por parte de uma injunção dos poderes públicos. Estas demandas estão contempladas na NR 17 do Ministério do Trabalho.

Para Fialho e Santos (1995), as demandas formuladas por instituições públicas legais, dizem respeito à aplicação da legislação trabalhista vigente, a qual pode determinar a realização de uma análise ergonômica frente a um impasse decorrente de dissídio coletivo ou em consequência a uma inspeção rotineira da empresa, relativa às condições de trabalho.

O Quadro 4 mostra demandas trabalhistas que requerem a uma AET através de intervenção e que devem ser realizadas por um profissional especializado.

<b><i>Demandas trabalhistas</i></b>
<i>Atividades que requeiram grande esforço físico, posturas rígidas (somente de pé ou somente sentados) e movimentos aparentemente repetitivos;</i>
<i>Tarefas com elevados requisitos de precisão e qualidade final;</i>
<i>Introdução a novas tecnologias físicas ou organizacionais;</i>
<i>Elevadas taxas de absenteísmo, rotatividade, acidentes e queixas;</i>
<i>Atividades em turnos;</i>
<i>Conflitos entre empregados ou setores (produção x vendas, produção x manutenção, etc).</i>

Quadro 4 – Demandas trabalhistas que exigem AET.

Fonte: Vidal (2003)

Porém, não existe nenhum problema em se constatar na Análise Ergonômica do Trabalho, dispêndios de energia, exigências cognitivas ou submissão a preceitos organizacionais, pois isto pode ser absolutamente normal. O excesso aos limites destes critérios é que caracterizam um problema digno da ergonomia.

Para Vidal (2003), a questão fundamental é:

*Se estabelecer um limite para isso, uma passagem do nível de esforço ao nível de esgotamento, do uso da inteligência à hiper-solicitação cognitiva, do enquadramento organizacional a formas draconianas com metas inatingíveis, e formatos de organização em desacordo com a natureza e faculdades humanas.*

Assim, definir estes limites e avaliar quando estes limites estão sendo transgredidos é a função da Análise Ergonômica do Trabalho. Estas demandas trabalhistas se constituem em importante fonte de necessidade da AET.

Cabe destacar, que estas demandas trabalhistas vêm aumentando à medida que uma maior atenção é dada às questões do trabalho (principalmente pelos órgãos do poder público, no que concerne à redução de custos previdenciários e dos custos do sistema público de saúde).

Em virtude dessas demandas trabalhistas, o Ministério do Trabalho criou o programa de treinamento da auditoria fiscal e a Comissão Nacional de Ergonomia (SSST/MTE)<sup>4</sup>.

Demandas de Certificação em Qualidade (ISO), Responsabilidade Social, de Medicina e Segurança do Trabalho.

Recentemente têm surgido inúmeras demandas visando a incorporação da Ergonomia nas certificações ISO 9002 e em outros campos da ação normativa.

A certificação é um documento por escrito que, no caso das organizações, estas se encontram em conformidade com as regras socialmente estabelecidas. Os sistemas de certificação se baseiam em dois conjuntos de normatividade:

- A existência de normas e padrões de classificação, delimitação e ordenação;
- O estado das práticas no setor, ramo ou segmento considerado.

A Figura 4 mostra as etapas do processo de certificação e licenciamento.

Nas demandas de certificação, a Análise Ergonômica do Trabalho atua na busca pelas mudanças necessárias à adequação do sistema organizacional, em conformidade com as normas convencionadas.

Demandas de modernização: ou de transferência de tecnologia, na busca de excelência produtiva. Sob a perspectiva de modernização, a ergonomia assume a conjunção de quatro fatores, que segundo Vidal (2003), seriam:

- Aproveitar uma mudança para efetuar outras mudanças,
- Fazer a coisa certa desde o princípio,
- Apurar continuamente o custo e o benefício das mudanças e,

---

<sup>4</sup> Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho.  
Ministério do Trabalho e Emprego.

- Contratar um profissional certificado.

Estes são os mandamentos indispensáveis para a modernização ergonômica. Sem qualquer um destes elementos, a modernização não se dará de forma sustentável e viável para empresa e nem para o trabalhador. Antes de iniciar a mudança de modernização é necessária uma equipe experiente de ergonomia para implantar as adequações necessárias.

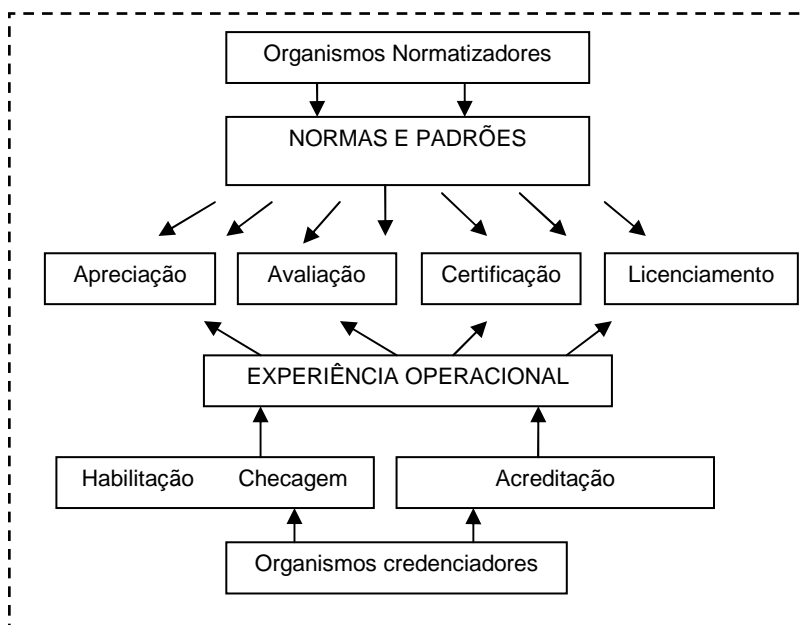


Figura 4 – Processo de certificação e licenciamento.

Fonte: Vidal (2003)

Fialho e Santos (1995), resumem as demandas que requerem a intervenção ergonômica em:

- Demanda direta, referente às condições de trabalho;
- Demanda indireta, relativa à segurança do trabalho (acidentes), à fabricação (má qualidade do produto), à dificuldade de recrutamento para um determinado posto (seleção), etc.

- Demandas que visam à implantação de um sistema de melhorias da qualidade e de aumento da produtividade.

Em todos estes casos cabe a intervenção ergonômica, que busca evidenciar as possíveis demandas implícitas. A partir de então, após a identificação dos problemas relativos ao campo da ergonomia, poderão ser indicados os métodos mais adequados para a resolução destes problemas.

Entretanto, segundo Fialho e Santos (1995), “é preciso salientar que só existe a possibilidade de intervenção ergonômica se houver uma demanda formulada. Neste estágio, o analista deve conhecer as possibilidades e os limites de sua intervenção”.

## **2.7 A Ergonomia Sob a Visão Sociotécnica: a Macroergonomia**

Segundo Vidal (2002), a Macroergonomia representa uma resposta mais ampla da Ergonomia e, por meio dos principais autores desse campo como Brown Jr. 1995, Hendrick, 1990 e Imada, 1991, reafirmam que deve existir uma relação de adequação entre a tecnologia e a organização.

Na visão de Hendrick (1990), a Macroergonomia consiste na adequação da organização em relação à concepção e gerenciamento de novas tecnologias. Isto implica dizer que a aplicação da macroergonomia envolve interações no contexto social e organizacional, visando uma melhor adequação do sistema de trabalho e na concepção de novos sistemas.

Após a determinação da situação organizacional e da verificação da interação destes espaços com as condições em que são realizadas as tarefas, será determinado qual o nível de intervenção necessário e qual a possibilidade de modificações e reestruturações a serem alcançadas visando uma maior participação dos empregados no processo de trabalho.

A análise macroergonômica envolve a ergonomia em um enfoque macro, ou seja, analisa, além dos fatores do posto de trabalho, também todo o ambiente de trabalho e o sistema maior em que este ambiente se encontra envolvido e qual é a maneira que ele influencia no trabalho. Ou seja, a análise macroergonômica enfoca as variáveis mais importantes do sistema sociotécnico e avalia as implicações destas na estrutura global do sistema de trabalho. A partir de então torna-se

possível tomar decisões de nível microergonômico de trabalho, alcançando os postos de trabalho.

Segundo Guimarães (2009) a Macroergonomia representa a 4ª fase da ergonomia onde aborda o ser humano, o ambiente, a máquina, o processo de trabalho e a organização, além de considerar as questões organizacionais, culturais, políticas que influenciam no desempenho da empresa, em detrimento da atuação do trabalhador. Esta abordagem tem como princípio a visão de Hendrick & Kleiner (2001), que define o sistema sociotécnico a partir de quatro dimensões conforme está representado na Figura 5.

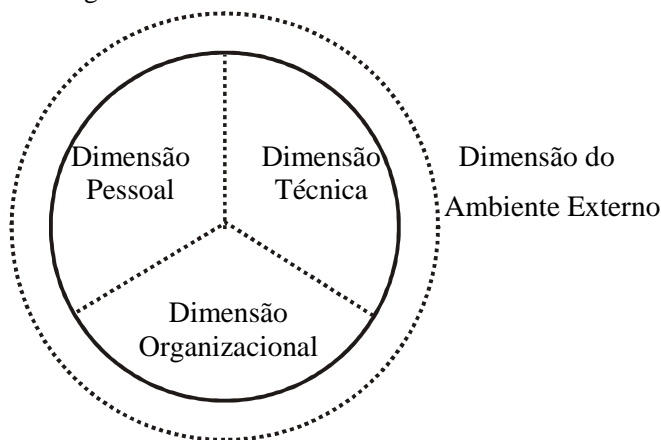


Figura 5- Sistema sociotécnico adotado, baseado no modelo apresentado por Kleiner (1998).

Estas dimensões, também conhecidas por subsistemas (Hendrick e Kleiner 2001), operam conjuntamente a partir de fontes ambientais de variação, incluindo o fator político e o socioeconômico. Assim, a análise deve centrar-se nos requisitos das diferentes dimensões de como elas respondem ao ambiente. Com base nesta análise, a organização e a concepção do sistema de gestão são realizadas, o que implica na determinação dos níveis de complexidade (diferenciação e integração), centralização e formalização, e os respectivos projetos de sistemas e mecanismos.

Conceitualmente, macroergonomia é uma abordagem top-down de sistemas sociotécnicos para o projeto de sistemas de trabalho e a aplicação do sistema global de projeto de trabalho para os projetos de



interfaces humano-trabalho, humano-máquina, e humano-software (HENDRICK E KLEINER, 2006). No entanto, segundos os autores, o projeto macroergonômico também é de natureza ascendente porque é participativo (bottom-up) e radial (middle-out) porque foca no processo.

Para Guérin et al.(2001), a abordagem descendente tem como base a corrente da ergonomia cujo objeto de estudo é a atividade de trabalho, elemento central organizador e estruturante das componentes da situação de trabalho.

A ergonomia participativa tem sido considerada a abordagem mais apropriada e mais aplicada dentro do contexto da macroergonomia, envolvendo vários níveis organizacionais na identificação, análise e solução de problemas, principalmente os problemas ergonômicos (GUIMARÃES, 2006).

Assim, o princípio básico da Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) é a participação do trabalhador, no intuito de buscar melhorias no processo de trabalho que visem a saúde e a segurança no local de trabalho.

Para Guimarães (2001), a forma mais adequada de implementar a qualidade ergonômica em produtos e processos é através da intervenção ergonômica, que ocorre por meio da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT. Esta análise compreende uma abordagem eficaz de análise ergonômica do trabalho.

A diferença entre a grande maioria dos métodos de ação ergonômica e a Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT, é o caráter participativo dos envolvidos na pesquisa, ou seja, nesta análise é imprescindível a participação dos usuários durante toda a implementação da pesquisa.

A AMT compreende as etapas descritas a seguir, conforme Guimarães (2001):

a) levantamento ou apreciação ergonômica: é a primeira fase da AMT, ou seja, a fase inicial, exploratória e que compreende o levantamento inicial dos problemas ergonômicos da empresa. Esta etapa é viabilizada por meio de observação sistemática e assistemática no local de trabalho e representa uma das fases mais importantes do projeto de AMT. Nesta fase investiga-se ‘quem faz’, ‘como se faz’, quando se faz’ e ‘onde se faz’.

Conforme Guimarães (2007), a fase de levantamento compreende: Identificação, descrição e avaliação do tipo e extensão dos problemas; Listam-se os problemas por ordem de importância, ou seja, os problemas prioritários são listados por primeiro.

Esta fase da AMT, que identifica os problemas existentes, as necessidades ou a definição da demanda, é realizada por meio de participação indireta ou direta dos usuários.

O levantamento com a participação indireta dos usuários se dá por meio de profissionais especializados em ergonomia e resulta em um entendimento inicial dos problemas existentes. Este levantamento pode ter como base a observação (direta, sistemática, assistemática, ou indireta – por meio de filmadoras, ou outros equipamentos).

Já o levantamento direto se dá por meio da participação direta dos usuários, ou seja, dos funcionários que participam do programa. Este tipo de levantamento direto segue três etapas da ferramenta Design Macroergonômico (DM), conforme Guimarães, 2007:

- 1) Identificação do usuário e coleta organizada de informações
- 2) Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário; e,
- 3) Incorporação da opinião de especialistas.

Assim, após determinar quem serão os usuários da AMT, as informações são coletadas através de entrevistas e questionários aplicados aos trabalhadores da população amostra. Pode ainda o pesquisador (ergonomista) agregar outros itens de demanda, conforme perceba a necessidade destes e caso estes itens não tenham sido expressos pelos usuários, mas que representem elementos importantes para o projeto (GUIMARÃES, 2007).

Ainda segundo Guimarães (2007):

*De acordo com a DM, a coleta organizada de informações é feita com base em entrevistas abertas com uma amostra representativa da população de usuários. As entrevistas podem ser individuais ou em grupo e duram, geralmente, entre 30 e 40 minutos. Os dados da entrevista são analisados estatisticamente e o resultado é a base para a confecção de questionários. Os questionários tendem a ter 30 questões, no máximo, exigindo em torno de 15 minutos para preenchimento. Os questionários são preenchidos por toda a população, as respostas são compiladas (o que demanda, em média, 10 minutos) e analisadas estatisticamente, gerando um ranqueamento dos itens mais importantes a*

*serem considerados no projeto de ergonomia. Estes itens, que refletem as necessidades dos usuários, são denominados, no DM, Itens de Demanda Ergonômica (IDEs).*

Assim sendo, a coleta organizada de informações, através de entrevistas abertas e, com base nos dados coletados, através da aplicação de questionários, compreende o levantamento ou apreciação ergonômica.

Conforme o modelo de Guimarães (2007), no Design Macroergonômico – DM, para priorizar os itens de demanda ergonômica (IDEs) abordados pelos entrevistados, a ordem de menção de cada item mencionado na P (posição) é atribuído o peso  $1/p$ . Assim sendo, o primeiro fator mencionado receberá o peso  $1/1 = 1$ , o segundo  $1/2 = 0,5$ , o terceiro  $1/3 = 0,33$  e assim respectivamente. A partir dessa equação, passa-se a valorizar os primeiros itens mencionados pelos trabalhadores entrevistados, sendo que a partir do quarto item descrito na planilha a diferença passa a ser menor (GUIMARÃES, 2007).

Quando se faz a soma dos pesos relativos a cada item da planilha obtém-se o ranking de importância dos itens relacionados pelos entrevistados. Os resultados da planilha servem para a elaboração de um questionário a ser preenchido pela população estudada. Ou seja, o resultado da entrevista serve de subsídio para a formulação dos questionários. Além dos dados coletados dos usuários, o questionário é formado também pelas questões formuladas a partir da observação dos pesquisadores, da análise das atividades da tarefa, tendo como base o trabalho real ou descrito (GUIMARÃES, 2007).

O questionário, com base nas informações coletadas na entrevista, aborda questões como: o meio ambiente; o posto de trabalho; as condições dos equipamentos e ferramentas utilizados no posto de trabalho; a organização do trabalho; as exigências físicas, mentais, cognitivas e psíquicas, além das questões para avaliar a percepção dos funcionários sobre seu trabalho, além de questões sobre ocorrência de dor no trabalho e desconforto (GUIMARÃES, 2007).

Na escala do questionário, cada entrevistado dá a sua opinião sobre a importância do problema abordado, conforme sugerido por Stone (1974). A escala é utilizada na técnica de Design Macroergonômico (DM), recomendada por Fogliatto & Guimarães (1999), os quais sugerem o uso de duas âncoras nas extremidades, que podem conter denominações de satisfeito e insatisfeito, ou importante e

muito importante, entre outras expressões que demonstrem aumento do grau de importância do problema em questão.

A coleta dos dados é transformada em tabulação, onde são priorizados os problemas analisados em função do nível de insatisfação demonstrado por cada pesquisado. Esta etapa é diferente das entrevistas, pois, ao contrário destas, que valoriza a soma dos pesos dados a cada item pelo entrevistado, o questionário apresenta peso para o item, através de média aritmética.

A escala apresenta-se com 15 centímetros e dentro dela o empregado deverá marcar a sua percepção sobre o problema avaliado (atribuindo maior ou menor importância ao problema). Assim, a intensidade de cada problema deverá variar entre 0 e 15, que é o tamanho da escala.

A tabulação destes dados é realizada de forma estatística, sendo que o resultado fornecerá informações sobre as prioridades a serem trabalhadas pela ergonomia para que haja uma melhoria nos itens analisados.

Ao final, cabe ao ergonomista compor um quadro com as demandas consideradas mais importantes pelos usuários, as quais merecem uma análise mais aprofundada, com respectivas modificações.

Este quadro demonstra um resumo geral dos itens de demandas ergonômicas mais importantes na percepção dos pesquisados. Estes itens mais mencionados ou enfocados com maior intensidade pelos usuários são os que devem receber maior atenção na próxima etapa da AMT, o diagnóstico.

Conforme o modelo apresentado por Guimarães (2007), o valor dos itens de demanda ergonômica (IDEs) na tabela é “equivalente à ordem de prioridade que teve nos questionários: a maior prioridade é aquele IDE com menor valor na escala de satisfação, ou seja respostas que tendem a 0”.

Desta forma, o IDE com menor numeração na escala deve ser priorizado no momento da análise dos itens que devem sofrer modificações.

Esta etapa de apreciação deve ser realizada com eficiência, pois representa a base para o restante da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT.

b) Diagnose Ergonômica: É a fase de detalhamento e análise da situação. É a etapa onde se faz o detalhamento da apreciação ergonômica realizada na fase anterior. Os dados obtidos no

levantamento são analisados, através de técnicas de pesquisa como a observação sistemática.

Segundo Guimarães (2007), no diagnóstico “analisam-se os problemas priorizados na apreciação em maior profundidade e propõe-se um plano de ação para solução dos problemas”.

Ainda conforme Guimarães (2007), deve-se utilizar nesta etapa da AMT:

*Para a análise, utiliza-se protocolos e outras ferramentas de análise ergonômica disponíveis na literatura em ergonomia tais como estudos de comportamento, de tempos e movimentos, checklists (por exemplo, o de Lifshitz & Armstrong, 1986; Keyserling et al., 1993; e Couto, 1998) protocolos de avaliação de posturas (Karhu, Kansi & Kuorinka, 1977; Ahonen, Martii e Kuorinka, 1989; McAtamney & Corlett, 1993; Malchaire, 1998; Rodgers, 1992; e Long, 1993); Malchaire, 1998; Ahonen, Martii e Kuorinka, 1989).*

Assim, muitas são as ferramentas de análise ergonômica utilizadas nesta etapa da AMT. A participação dos usuários nesta etapa é imprescindível, porém é menor que na fase anterior de apreciação.

Conforme Guimarães (2007), “na fase de diagnóstico, a maior participação é do especialista, já que dele depende a aplicação das técnicas de análise, o levantamento da literatura e a análise dos dados colhidos”.

É nesta etapa da AMT que se realiza a diagnose ergonômica, por meio de análise das atividades da tarefa, com base em trabalho real ou descrito, considerando-se na análise as exigências físicas, psíquicas, cognitivas e mentais do trabalhador, o posto de trabalho, as ferramentas usadas para desenvolver a tarefa e a organização do trabalho (VILLAS-BÔAS, 2003).

Esta etapa é culminada com o relatório final desenvolvido pelo ergonomista, confirmando ou não as hipóteses iniciais da pesquisa.

c) Projetação Ergonômica: Esta representa a terceira etapa da AMT. É a fase em que o especialista ergonomista elabora um estudo propondo soluções de melhorias aos problemas encontrados nas etapas anteriores.

Conforme Guimarães (2007), “esta fase é responsável por traduzir, em projeto, as necessidades dos usuários ou Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) levantados na apreciação e analisados no diagnóstico”.

As melhorias, a partir da projeção ergonômica, deverão ser implantadas para que a qualidade ergonômica seja alcançada.

d) Validação Ergonômica: Esta etapa é marcada pela construção de modelos ou protótipos para testes ergonômicos do projeto e posteriores ajustes finais (VILLAS-BÔAS, 2003).

e) Detalhamento Ergonômico: Segundo Guimarães (2007), “é a fase do detalhamento ergonômico e otimização do sistema, quando o estudo ergonômico pode ser considerado finalizado e emitido o relatório final”.

Esta etapa é considerada a última fase da AMT e consiste na revisão do projeto.

### 2.7.1 Macroergonomia: o estado da arte

O principal fundamento do processo ergonômico, na busca pela segurança e saúde no local de trabalho, é a participação do trabalhador e com o gerenciamento de novas tecnologias. Este é o estado da arte da Macroergonomia.

Para Hendrick (1990), a aplicação da Macroergonomia evidencia a interação entre os aspectos sociais e organizacionais da empresa, visando a melhor adequação dos sistemas de trabalho e confecção de novos sistemas. No setor industrial ou setor de serviços, a aplicação da Macroergonomia é conduzida dos níveis mais abrangentes, ou macro, para os níveis mais restritos e pontuais do problema: micro.

O nível de intervenção da Macroergonomia está diretamente relacionado com as condições da empresa quanto aos fatores organizacionais (relacionado à diferenciação ou integração organizacional), formalização dos níveis de padronização e grau de centralização das informações e tomadas de decisões (HENDRICK, 1990).

A partir do momento em que o especialista em ergonomia especifica as condições organizacionais, poderá então determinar o nível de intervenção e verificar qual a possibilidade de reestruturação a ser

alcançada para que os empregados participem mais efetivamente no processo de trabalho.

Com a aplicação da Macroergonomia, passa a existir a participação dos funcionários ao longo de todo o estudo ergonômico.

Para Guimarães (2009), a participação dos indivíduos envolvidos no processo (tanto de concepção, quanto de operação) de trabalho propicia que a intervenção ergonômica tenha melhor resultado, pois reduz a margem de erros de concepção e garante que o novo sistema implantado tenha melhor aceitação por parte dos trabalhadores. Quando os usuários fazem parte do processo de concepção, desenvolvimento e implementação de soluções projetuais, eles são mais receptivos a novas propostas e entusiastas dos resultados alcançados. Por conseguinte, o envolvimento resulta em maior índice de sucesso nas modificações implementadas.

Com a aplicação da Macroergonomia, passa a existir a geração de idéias inovadoras e soluções de design, surgindo como resultado uma maior facilidade de implementação e retorno de valor para a organização e para as pessoas que compõe a organização (GUIMARÃES, 2009).

A Macroergonomia pode alterar o custo e o tempo tanto das pessoas envolvidas como das organizações. O programa Macroergonômico deve ser continuado, com participantes motivados (tanto os participantes que atuam direto no processo como os participantes indiretos: os acionistas).

Segundo Guimarães (2009), a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) foi estruturada para ser utilizada tanto pelo pesquisador ergonomista quanto pelos representantes das empresas, responsáveis pela implantação das ações ergonômicas.

O Estado da Arte da Macroergonomia pressupõe que esta contribua para a melhoria da qualidade de vida e de trabalho dentro da organização. Estudos em Ergonomia, sobretudo aqueles desenvolvidos pelo grupo de Design e Ergonomia do LOPP/PPGEP/UFRGS em parcerias com empresas de diferentes setores da indústria, demonstram que a grande maioria das demandas são relativas aos aspectos de organização do trabalho, derivados do processo de produção (GUIMARÃES, 2009).

A Análise Macroergonomia do Trabalho é desenvolvida a partir das demandas do trabalhador, da gerência e da Diretoria da empresa, prevendo a participação dos usuários em todas as fases de projeto.

Assim sendo, o conhecimento máximo gerado a partir dos estudos da Macroergonomia (o Estado da Arte), é resultado da

“interação entre o conhecimento tácito dos usuários do sistema e o conhecimento formal, em ergonomia, dos pesquisadores envolvidos” (GUIMARÃES, 2009).

Para Iida (2000), a Macroergonomia envolve os próprios funcionários na busca das soluções organizacionais, e não existe ninguém que conheça este ambiente mais do que os próprios trabalhadores, que passam ali a maior parte do seu dia.

Guimarães (1999), propôs uma Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT), cujo principal instrumento de análise é a abordagem participativa, atuando nas empresas como uma pesquisa-ação, ou seja, uma modalidade de pesquisa social com base empírica, onde, por meio da cooperação e do envolvimento dos trabalhadores, busca-se a resolução de um problema coletivo.

Cabe destacar que a pesquisa ação, utilizada em AMT é diferente da pesquisa descritiva, utilizada na Ergonomia. Esta última tem em pesquisa externa, sem interferência no problema encontrado. Já a AMT envolve diretamente os pesquisadores e os participantes representativos do problema ou da situação estudada. É uma ação cooperativa.

Além disso, a pesquisa-ação, utilizada pela AMT é diferente da pesquisa tradicional, pois se integra com o meio não acadêmico, ou seja, se integra com os próprios trabalhadores. Pesquisador e pesquisados trabalham juntos pela solução dos problemas e pela transformação da realidade.

O conhecimento da Macroergonomia (o Estado da Arte) e a transformação da realidade são os principais elementos da AMT.

## **2.8 Sistemas Sociotécnicos Artesanais**

Os sistemas com pouca incorporação de tecnologias apresentam características predominantemente artesanais, ou seja, nestes sistemas o trabalho do homem é mais exigido que em sistemas sociotécnicos com muita incorporação de tecnologias.

Segundo Guimarães (2006), os sistemas chamados artesanais apresentam dificuldades de padronização de tarefas, além de serem comuns as características de improvisação e falta de capacitação do pessoal empregado.

Por ser um sistema artesanal, o alto fluxo de pessoal impede que os trabalhadores adquiram experiências suficientes para realizar as tarefas com eficiência e qualidade. Somente os trabalhadores que se mantêm muito tempo na indústria com características artesanais é que



adquire conhecimento tácito significativo, precioso para a empresa. Então, poucos são os que possuem esse conhecimento profundo do funcionamento do sistema artesanal e muitos (a grande massa) possuem um conhecimento superficial do sistema.

Segundo Guimarães (2006) os trabalhadores de empresas com base em sistemas artesanais desenvolvem tarefas rotineiras, contudo, a resolução dos problemas ocorre com base na experiência do trabalhador e no grau de conhecimento que ele possui sobre determinada tarefa. As decisões estão diretamente ligadas à experiência, o que exige da estrutura organizacional de baixa formalização e alta descentralização.

Sob o ponto de vista da Ergonomia os sistemas artesanais com baixa formalização, com maior grau de flexibilidade quanto à tomada de decisão, deveriam ser compostos por trabalhadores com maior nível de conhecimento e treinamento ou educação.

Para Guimarães (2006),

*Na falta de regras e procedimentos formais de decisão, os funcionários precisam ter conhecimento técnico suficiente para tomar decisões. Geralmente, é a necessidade de atuar em situações inusitadas que gera a necessidade de baixa formalização e alto profissionalismo.*

Para Souza (1994), a formalização é o fator que identifica o grau em que as regras, tarefas e funções são prescritas de forma explícita na organização. A formalização requer ainda uma análise situacional do trabalho, pois é necessário identificar quais trabalhadores se adéquam a um menor grau de formalização, ou seja, aqueles que possuem maturidade suficiente para exercer este trabalho, assim como aqueles com disposição e empenho na execução de determinada tarefa. Quanto menor o nível de formalização maior é a necessidade de maturidade, conhecimento e disposição para a execução das tarefas, já aquelas pessoas com baixa maturidade, requerem maior grau de formalização na execução das tarefas.

Cabe destacar que um nível muito alto de formalização das tarefas inibe a expressão intelectual do trabalhador, ou mesmo de todo o grupo, influenciando na liberdade de ação e participação dos funcionários. Certo grau de autonomia e liberdade na execução das tarefas é sempre positivo.

### 2.8.1 A Aplicação da Macroergonomia no Local de Trabalho: Ergonomia Participativa

A Macroergonomia pressupõe que os trabalhadores sejam questionados sobre a resolução dos problemas e contribuam na geração de idéias que poderão influenciar na operação do sistema organizacional. Ou seja, os trabalhadores se envolvem no trabalho em busca de melhoramento do desempenho desse trabalho. É a Ergonomia Participativa.

Segundo Guimarães (2006), “dentro do enfoque macroergonômico, a ergonomia participativa vem se destacando. Historicamente, o conceito de participação em si, certamente não é novo”.

Brown, no ano de 1995, já afirmava que uma maior participação dos trabalhadores pode resultar em uma maior satisfação destes no ambiente de trabalho, maior motivação e aumento da qualidade de vida no trabalho – QVT (GUIMARÃES, 2006).

A Ergonomia Participativa contempla o envolvimento paralelo, ou seja, o desenvolvimento de programas de envolvimento paralelo, que, segundo Guimarães (2006), são os programas onde os trabalhadores são chamados a visualizar e resolver os problemas detectados, além de serem estimulados a produzir idéias que poderão influenciar na operação do sistema organizacional. Como exemplo destes programas tem-se os círculos da qualidade, cujos objetivos são encontrar soluções para os problemas através da produção de idéias dos funcionários.

Outros exemplos de programas de envolvimento no trabalho são os programas de qualidade de vida no trabalho, QVT, e planos de recompensas e sugestões. Estes atuam no sentido de melhorar o relacionamento entre os funcionários e a organização, resultando em uma melhoria na satisfação individual dos funcionários e no grau de motivação.

Segundo Guimarães (2006), “a Ergonomia Participativa tem sido considerada a abordagem mais apropriada e mais aplicada dentro do contexto da macroergonomia”, pois envolve vários níveis da organização na busca pela identificação dos problemas e na resolução dos problemas detectados na seara ergonômica.

### 2.8.2 A Intersecção entre a Macroergonomia e a QVT

Como já visto anteriormente, a Qualidade de Vida no Trabalho, QVT, tem sido assunto recorrente entre os especialistas em comportamento organizacional. Também a Macroergonomia tem recebido atenção semelhante, uma vez que também preconiza a participação do trabalhador no ambiente organizacional.

Assim, tanto a QVT como a Ergonomia Participativa (base da Macroergonomia) visam melhorar as circunstâncias em que o trabalho ocorre.

Fernandes (1996), afirma que: "a participação não é uma questão de persuasão ou exortação, nem fruto de campanhas panfletárias, mas de competência gerencial". A participação somente ocorre com o desenvolvimento de programas de ação estratégica que busquem mobilizar os trabalhadores estimulando a sua participação. Nem todos os trabalhadores estão habituados a participação, por isso, precisa ser estimulada. Assim como também os gestores muitas vezes não estão habituados a receber a participação dos empregados. Estes também precisam desenvolver essa competência.

A participação democrática dos funcionários aumenta a Qualidade de Vida no Trabalho e humaniza os ambientes de trabalho.

Neste sentido, tanto a Macroergonomia quanto a qualidade de vida no trabalho (QVT) caminham de forma semelhante, pois visam coletar informações sobre o ambiente de trabalho e aferir a satisfação dos sujeitos em relação ao seu trabalho, utilizando critérios para classificar estes dados.

Pode-se dizer então que a Macroergonomia também visa uma melhoria na QVT, buscando um aumento na satisfação individual do trabalhador, que, na era contemporânea, passa mais tempo no trabalho do que em sua própria casa.

### 3 O CASO DA FÁBRICA DE ÔNIBUS

Em geral, a fabricação e a montagem de ônibus são divididas em dois grupos de empresas: o primeiro grupo é responsável pela parte mecânica e compreende a plataforma de sustentação e o sistema motriz – o Chassi do ônibus. Estes são fabricados por grandes montadoras mundiais. No segundo grupo estão as empresas que fabricam carrocerias, produzidas pelas chamadas encarroçadoras<sup>5</sup>, sendo estas responsáveis também pela montagem final do veículo (CALANDRO E CAMPOS, 2003).

Segundo Oliveira (2009), a indústria encarroçadora de ônibus mundial procura atender em sua essência ao transporte coletivo de passageiros nas suas mais diversas necessidades.

Nas indústrias de carroceria de ônibus, o processo produtivo é caracterizado pelo trabalho predominantemente artesanal nas linhas de montagem de ônibus. Isto ocorre em função da dimensão do produto em si e, sobretudo, pela diversidade de projetos que devem ser executados em cada ônibus montado. O Brasil é considerado especialista neste mercado de produtos não padronizados. No entanto, em outras áreas da indústria de ônibus são utilizadas novas tecnologias como cabines de pintura e estufas, com o uso da microeletrônica em máquinas de formulação e preparação de tintas automotivas com controle numérico e comando computadorizado de alto desempenho e qualidade. Além de máquina de corte estampo e dobras de chapas com CNC (OLIVEIRA, 2009).

Para Calandro e Campos (2003),

*O desenvolvimento das encarroçadoras brasileiras foi beneficiado pelo fato de as multinacionais estrangeiras fabricantes de veículos pesados, com exceção da Mercedes-Benz — e esta com uma escala bastante reduzida —, não terem demonstrado interesse pela fabricação de carrocerias para ônibus e pelo potencial de*

---

<sup>5</sup> Essa divisão entre fabricantes de chassis e montadores de carrocerias foi introduzida em 1996. Nesse ano, a Mercedes-Benz do Brasil desativou a montagem do monobloco na sua planta brasileira, “(...) passando a concentrar seu foco no desenvolvimento de chassis e plataformas. Ela tinha em sua fábrica de Campinas o seu centro mundial de excelência em ônibus e a maior planta da marca no mundo e, em São Bernardo, um centro de pesquisa e desenvolvimento único no País” (BERNARDES, 2002, p. 78).

*demanda por carrocerias que um país de dimensões continentais apresenta para poder ofertar um amplo sistema de transporte coletivo. A Marcopolo/Ciferal, a Busscar e a Comil são, atualmente, as principais encarroçadoras brasileiras, possuem uma linha diversificada de produtos, que vai desde o urbano mais simples até os bi-articulados e double-deckers, e operam, tanto no mercado interno como no externo, com unidades montadas e/ou desmontadas em regime parcial (PKD) ou total (CKD).*

A indústria vem se modificando desde a década de 90, quando o segmento passou por mudanças inseridas por meio da abertura comercial do Brasil e pela aproximação da indústria com os fornecedores, o que resultou no desenvolvimento e na melhoria dos processos e da tecnologia de produção.

Na atualidade, as encarroçadoras de maior porte lideram o processo de reestruturação e modernização tecnológica e organizacional, que vem resultando em melhorias contínuas nos processos produtivos, no *design*, na variedade de modelos e nos itens relativos à segurança e ao conforto dos veículos.

Na visão de Calandro e Campos (2003), as encarroçadoras de maior porte lideram o processo de reestruturação e modernização tecnológica e organizacional, que vem resultando em melhorias contínuas nos processos produtivos, no *design*, na variedade de modelos e nos itens relativos à segurança e ao conforto dos veículos.

No Brasil, as carrocerias são fabricadas por sete empresas principais: Marcopolo/Ciferal, Busscar, Caio/Induscar, Comil, San Marino/Neobus, Metalbus e Irizar (a única empresa estrangeira).

Conforme expõe Bernardes (2002):

*A produção customizada<sup>6</sup> tem implicações profundas no projeto de gestão da produção e na tecnologia de processo a ser empregada. A flexibilidade na composição das carrocerias implica um tipo de organização produtiva*

---

<sup>6</sup> Segundo Royer (2001), os produtos customizados são aqueles que atendem, em maior ou menor grau, às demandas específicas dos clientes. Nesse sentido a Customização em Massa procura atender às necessidades individuais dos clientes oferecendo uma grande variedade de produtos.

*diferente da mecanização e produção seriada que se adota nos demais segmentos da indústria automotiva.*

Assim sendo, a produção customizada de algumas fábricas de carrocerias de ônibus exige que sejam reorganizados os processos de produção e de gestão, casos em que a Macroergonomia pode atuar de forma significativa na melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores deste

### **3.1 A Empresa Investigada**

Em 17 de setembro de 1946, dois descendentes de suecos abriram uma marcenaria em Joinville. Faziam móveis, esquadrias e balcões de madeira. Um ano depois, a dupla reformava a primeira carroceria de ônibus. Pouco depois, em 1949, eles montaram uma jardineira com estrutura totalmente de madeira, sobre um chassi Chevrolet Gigante. Era a semente de um negócio que em poucas décadas se transformaria em um importante fabricante de ônibus no mercado mundial.

Com a entrada de um novo sócio em 1956, a empresa tomou novos rumos e caminhou a passos largos na vanguarda do segmento no Brasil, destacando-se com produtos inovadores e revolucionários.

Em 1990 lança uma nova família de rodoviários dando início a marca da empresa que hoje é conhecida no mercado Brasileiro e Internacional. Mesmo com o falecimento de um dos fundadores no final de 1998 a empresa não perdeu suas características de destaque que sempre foram o design, conforto, durabilidade e resistência de seus produtos.

Em 1999 a empresa ingressou no mercado de micro-ônibus e inovou no mercado de urbano com um modelo que tornou-se referência.

Em 2001 lançou a nova família dos rodoviários e o primeiro ônibus de dois andares para turismo na América Latina, em 2003 o primeiro Midi Ônibus com motor traseiro no Brasil chamado, dentre outros destaques de inovação e pioneirismo.

A empresa sempre desenvolveu tecnologia própria na concepção e fabricação de soluções para oferecer o máximo em conforto, segurança e comodidade em todos os segmentos do transporte coletivo de passageiros. Com uma visão de longo prazo no

desenvolvimento das soluções para transporte coletivo de passageiros a empresa tornou-se a única fabricante brasileira que tem tecnologia e fábrica ônibus integrals.

O complexo industrial da empresa abrange (em Joinville) uma área total de 1.000.000 m<sup>2</sup>, com 84.000 m<sup>2</sup> de área construída.

Empresas coligadas atuam no ramo da indústria automotiva, incluindo o setor de plásticos e de ar condicionado para ônibus.

A Figura 06 mostra uma vista aérea do parque fabril da empresa pesquisada com a sua área construída de 84.000 m<sup>2</sup> e frota de ônibus fabricados.



Figura 6 – Vista aérea da Empresa em Joinville/SC e frota de ônibus de sua fabricação.

Fonte: Google Imagens (2009)

O espírito empreendedor da empresa continua todos os dias, voltado à satisfação dos clientes e principalmente à frente do seu tempo, como uma empresa genuinamente brasileira, que sempre está olhando para o futuro, e cada vez mais trabalhando para construir e fortalecer a marca conhecida como “A marca do ônibus”. A linha de rodoviários se caracteriza por um design limpo e arrojado.

As linhas geométricas combinadas com formas arredondadas minimizam os ressaltos e perfis, facilitam a limpeza e aumentam a aerodinâmica.

Vidros laterais maiores, curvos e térmicos, novos frontais e traseiras modulares, toailete aperfeiçoado, poltrona com opção para cinto de segurança, conjunto ótico externo, iluminação indireta interna são algumas das inovações que a empresa oferece.

Uma linha completa para todas as aplicações de turismo, fretamento de alto padrão e linhas de grande competitividade.

A linha urbana possui diferentes modelos que podem ser encarroçados em qualquer tipo de chassi e plataforma, com motores dianteiro, central ou traseiro.

Os modelos adaptam-se às diversas condições das cidades e garantem segurança e conforto para os passageiros no transporte coletivo urbano

A linha de micros é versátil para uso executivo, turismo, urbano, escolar e Táxi-lotação. São modelos compactos que oferecem design moderno, manutenção simplificada, confiabilidade e excelente custo/benefício para a empresa operadora.

A empresa está localizada no parque industrial de Joinville e possui 3.541 funcionários distribuídos entre o Setor Administrativo com 719 trabalhadores e Fabril com 2.822 trabalhadores.

O Setor Fabril é composto pelas seguintes divisões: Divisão de Mini Fábrica, Divisão de Montagem I e Divisão de Montagem II.

### **3.2 Divisão de Mini Fábrica**

A Divisão de Mini Fábrica, chamada também de Setor de Fabricação possui 648 trabalhadores distribuídos pelos seguintes setores: Fabricação de Peças I, Solda, Pintura a Pó, Pintura Líquida, Marcenaria, Injeção de Espuma, Estofamento e Costura, Porta Pacotes, Portas, Tampas, Paredes e Janelas. As áreas de Protótipo, Central de Distribuição de Peças (almoxarifado), Central de Distribuição de Fabricados, Transporte Interno, Abastecimento de Linhas, Gabarito, Sucata, Ferramentaria, Manutenção Civil, Elétrica e Mecânica, Modelação, Laboratórios e Tratamento de Efluentes não constam no organograma por tratar de setores de apoio a produção e que foram excluídos desta pesquisa.

Como podemos observar no organograma da Figura 07, as áreas que compõem a Mini Fábrica, seguem uma sequência do fluxo de peças ou componentes que servirão para a montagem de conjuntos ou peças individuais da linha de ônibus para quaisquer modelos apresentados.

Na Fabricação de Peças I, são fabricados os componentes destinados a fabricação de poltronas, portas, tampas, paredes, janelas, porta pacotes e peças para atender a Solda (Montagem de Componentes), a Divisão de Montagem I e a Divisão de Montagem II.

O setor possui máquinas de corte (guilhotinas), prensas hidráulicas para estampagem de peças, prensas viradeiras para a fabricação de perfis, máquinas de corte a laser, punctionadeira, serras



mecânicas e automáticas de bancada que servem para cortar os perfis e tubos, equipamentos elétricos e pneumáticos de uso manual.

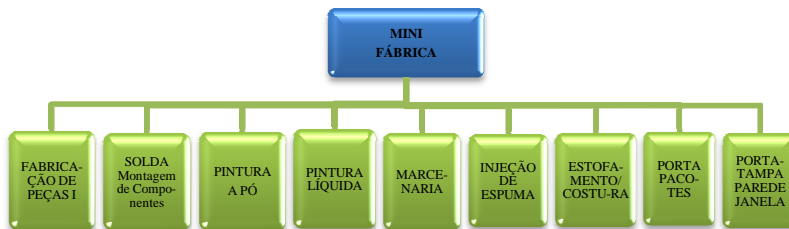


Figura 7– Organograma da Divisão de Mini Fábrica.

Fonte: Primária, 2009.

Os componentes são em aço ao carbono, aço inoxidável e alumínio, que depois de transformados em peças ou perfis, são levados para a bancada de montagem manual ou para a solda para dar a forma final dos mesmos.

Seguindo o fluxo das peças fabricadas, estas são encaminhadas por meio de transporte em carretas motorizadas ou empilhadeiras para as demais áreas.

O fluxograma da Figura 08 mostra a sequência do processo das peças provenientes da fabricação de peças I e demais setores da mini fábrica.

O setor de solda está subdividido em dois setores: setor de solda MIG com várias cabines de solda manual e CNC (Comando Numérico Computadorizado) para gerar precisão e acabamento na montagem dos componentes com alta qualidade nas peças soldadas; setor de solda TIG (Tungsten Inert Gas) para a soldagem em alumínio de peças e componentes.

Na pintura a pó, as peças oriundas da fabricação e corte ou da solda passam por um sistema de banhos com produtos químicos cujo processo é chamado de decapagem que serve para eliminar os resíduos de óleos ou graxas provenientes do processo de fabricação. Após a decapagem as peças são submetidas à pintura a pó em uma cabine de pintura e posteriormente por uma estufa de secagem.

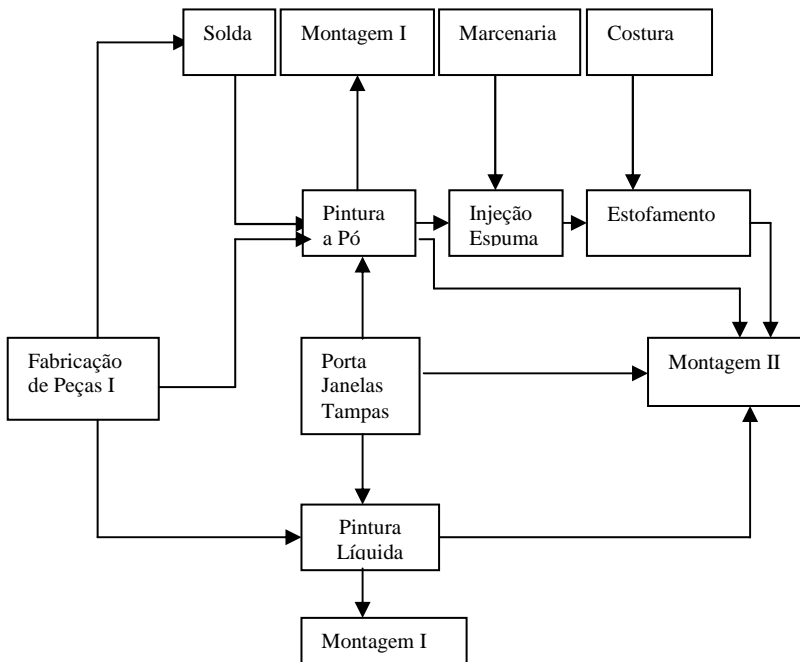


Figura 8 – Fluxograma da Divisão Mini Fábrica.

Fonte: Primária, 2009

Na pintura por imersão as peças são de tamanhos pequenos, colocadas em um cesto onde passam pela decapagem, seguindo o mesmo processo de limpeza da pintura a pó e depois são levadas para a pintura por imersão. As peças maiores são fixadas por meio de gancheiras e levadas para serem pintadas com pistola.

Todas as peças são transportadas por meio de monovias desde a decapagem, passando pela pintura e estufas para a secagem até o final do processo onde são retiradas e armazenadas para abastecer os demais setores.

O setor possui duas cabines de pintura com sistema de exaustão com filete de água para redução dos poluentes, uma estufa e um laboratório de apoio para análise dos componentes das tintas e preparação para a pintura.

A marcenaria fábrica peças ou móveis que são utilizadas nas montagens dos porta bagagens, porta tampas, suporte de geladeiras, televisão, micro-ondas, paredes e portas para o sanitário e demais

móveis utilizados nos ônibus. O setor possui máquinas de serra circular, de fita e manuais, prensas para a colagem dos componentes e de carpetes e plainas para madeira. Possui ainda um sistema de exaustão para facilitar a saída do cheiro dos produtos químicos como cola para madeira e para a forração dos móveis.

O setor de injeção de espuma é composto por uma máquina do tipo carrocel onde são montados os componentes nos moldes para a injeção de espuma na fabricação de assentos e encostos das poltronas dos diversos modelos de ônibus.

Após a injeção, os assentos e encostos são levados para uma bancada onde são feitos os reparos com a retirada do excesso de espuma, deixando-as acabadas para a colagem nos reforços de madeiras tanto do assento como do encosto. Os componentes em aço montados nos moldes e depois injetados com espuma têm a função de sustentabilidade e movimentação de inclinação das poltronas.

Estas peças são então transportadas para o setor de estofamento e costura para a finalização do conjunto de poltronas, bancos e encostos.

Este setor é composto por mesa de talhação para a confecção das capas de tecidos, couro ou plásticas das poltronas, dos assentos e encostos, e mesa de talhação de carpetes que são utilizados na forração traseira dos encostos das poltronas. Após este processo as peças são encaminhadas para o setor de costura para fazer o fechamento em forma de capas de assento e encosto. Posteriormente estas capas são montadas ou ensacadas nos encostos ou assentos oriundos da injeção de espuma. Antes do ensacamento com capas plásticas, estas passam por uma estufa com temperatura aproximada de 50°C para amolecimento com o objetivo de facilitar o ensacamento. A Figura 9 faz parte do setor de costura de capas, assentos e encosto de poltronas.

O setor de montagem em alumínio de portas, tampas de bagageiro, paredes e janelas é composto por máquinas manuais de acionamento pneumático e uma prensa hidráulica que serve para prensar o carpete ou tecido após a colagem com cola especial para alumínio e carpete ou tecido.

Para a montagem da estrutura o setor fabrica as peças de reforço em alumínio utilizando máquinas de corte, de dobramento de tubos e perfis.

As janelas são fabricadas com perfis em alumínio dobrados, curvados e cortados no próprio setor e por outros componentes provenientes da fabricação e corte. Estes componentes depois de pintados são enviados para a montagem final e de uso somente na linha

de ônibus urbano. Nesta fase do processo de montagem das estruturas das janelas, são montados também os componentes como borrachas, feltros, vidros e fechaduras. Nas demais linhas as janelas são montadas diretamente na estrutura por meio de colagem dos vidros.



Figura 9 – Setor de costura da fábrica.

Fonte: Primária, 2009

O setor de porta pacotes possui dois tipos de peças fabricadas: um totalmente em alumínio e outro com alumínio e madeira. Estas peças são montadas em uma mesa com rodízios para facilitar o manuseio e nelas são revestidos e colados manualmente os carpetes, tecidos ou plásticos. Neste processo já são instaladas as fiações elétricas com os devidos componentes, suportes e acessórios para iluminação, ar condicionado e som.

### 3.3 Divisão de Montagem I

A Divisão de Montagem I é composta pelos setores de Montagem de Chassi, Montagem da Estrutura, Pintura da Estrutura e Chapeamento. Os setores de Ar Condicionado, Fabricação de Peças III e Eletromecânica, são setores independentes, mas, participam diretamente nos demais setores como explicitado adiante.

O organograma da Figura 10 mostra todos os setores pertencentes à Divisão de Montagem I.

No setor de Montagem de Chassi os veículos chegam da fábrica independente de marca, montados com o chassi, motor, transmissão, freio e rodados dianteiros e traseiros. A Figura 11 mostra o pátio onde estão localizados os chassi antes de ir para a montagem.

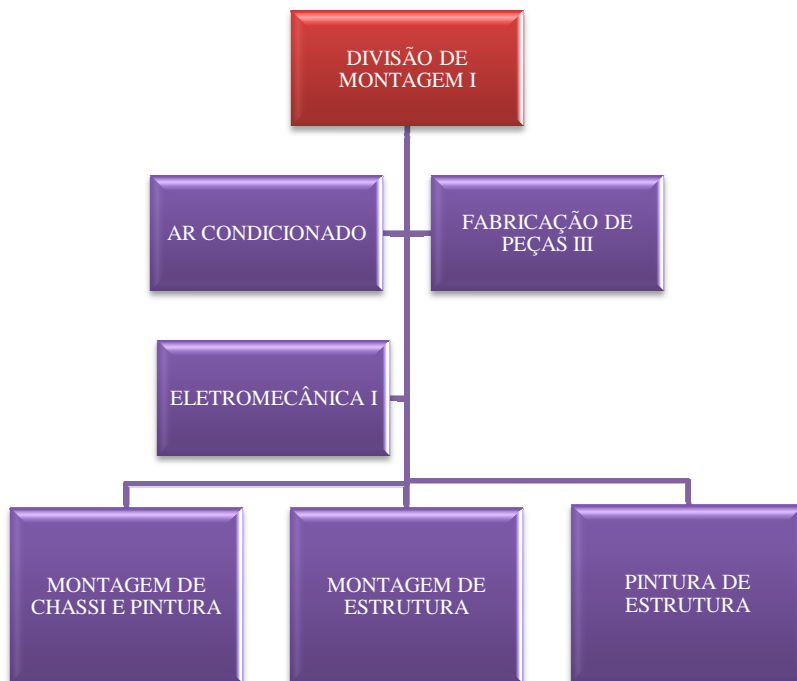


Figura 10 – Organograma funcional da Divisão de Montagem I.

Fonte; Primária, 2009

Após a chegada dos veículos o setor realiza as modificações no chassi em conformidade com os variados tipos de ônibus que vão ser fabricados, sejam eles, ônibus urbano, rodoviário, micro-ônibus ou doublê.

Os chassis são modificados, encurtados ou alongados e são preparados para receber a estrutura que define qual modelo de ônibus vai ser fabricado. Estas modificações são feitas com equipamentos de corte plasma e soldados com solda MIG (Metal Inert Gas) conforme gabaritos específicos para cada modelo de ônibus.

Quando todas as modificações são realizadas, o veículo é levado para o setor de pintura para serem repintadas as peças ou componentes que foram modificados ou inseridos.



Figura 11 – Estoque de Chassis de ônibus no pátio da fábrica.

Fonte: Primária, 2009

Nesta fase de montagem a equipe de eletromecânica I instala todos os componentes como dutos e chicotes elétricos necessários deixando-o preparado para a montagem final de fiação e outros acessórios.

A segunda etapa do processo nesta divisão é a montagem da estrutura de base (fundo) e lateral. O processo de fabricação da estrutura é o mesmo para cada modelo de ônibus porque os gabaritos são verticais e próprios por tipo de modelo, não havendo assim modificações do processo.

O posicionamento dos soldadores na montagem da estrutura também não é modificado porque as operações são semelhantes para todos os modelos. A Figura 12 mostra o processo de montagem da estrutura da “gaiola” (termo usado na empresa para caracterizar o modelo de ônibus que está sendo fabricado).

Após a soldagem da estrutura de base, lateral e teto estas passam para a fase seguinte que é a montagem da gaiola, ou seja, o acoplamento da soldagem das três estruturas. Em seguida esta gaiola é levada para uma cabine de pintura onde é feita a limpeza manual com

produtos químicos (thinner) e depois pintada manualmente com pistola utilizando um fundo com base de tinta primer anticorrosiva para proteção da estrutura.

Observa-se na figura que a gaiola é movimentada por meio de carrinhos com rodízios. Esta movimentação é feita pelos trabalhadores que empurram a gaiola para a pintura e posterior acoplamento do chassi.



Figura 12– Montagem das laterais e teto das gaiolas.

Fonte: Primária, 2009

Na fase seguinte é montada a estrutura do teto que depois de soldada é colocado a cobertura em fibra de vidro para dar o formato final do teto. O teto é colocado sobre cavaletes de aço para alinhamento e preparação para fixação na gaiola.

Esta fixação é feita furando a estrutura do perfil montado e rebitando-a por meio de rebites de alumínio, conforme a Figura 13.

Somente na linha de rodoviários a gaiola já montada e pintada passa pelo pré chapeamento para a fixação através de cola e rebitegem das chapas de alumínio nas laterais, piso e de fundo (porta malas).



Na sequência do pré chapeamento o ônibus vai para o acoplamento onde é soldada a gaiola no chassi, em seguida para a pintura e depois para o chapeamento para colocação final do piso, demais laterais e teto para posterior limpeza e pintura dos pontos de solda de fixação da gaiola.



Figura 13 – Estrutura do teto do ônibus no momento de sua fabricação.  
Fonte: Primária, 2009

Na fase de chapeamento em todos os tipos e modelos de ônibus, as mini fábricas de apoio entram em ação para dar suporte a Montagem II e prestação dos serviços na montagem de dutos de fiação elétrica e de ar condicionado para a calefação. Nesta fase os trabalhadores exercem as atividades simultaneamente, o que permite a ocorrência de acidentes de trabalho. Na Figura 14 pode-se observar que o chassi já foi acoplado à gaiola e está sendo preparado para fazer todo o chapeamento.

Demais modelos de ônibus não passam pelo pré chapeamento e acoplamento (exceto o ônibus rodoviário). Eles passam da gaiola e pintura, diretamente para o chapeamento. Neste segmento, os trabalhadores fazem a colocação das chapas laterais, piso, fundo, teto, portas, janelas, teto e montagens da parte elétrica, além da calefação de



ar condicionado e demais peças como trilhos de fixação de poltronas, entre outros componentes provenientes da fabricação III.



Figura 14 – Preparação para chapeamento.

Fonte: Primária, 2009

O organograma da Figura 15 mostra as fases de montagem da linha rodoviária, considerando as estruturas laterais, de base e teto já montadas e soldadas resultando a gaiola como é chamada nesta operação.

Após o chapeamento os ônibus seguem o fluxo para a pintura e depois para aplicação de asfalto para a proteção do chassi. Esta aplicação é feita em uma cabine pulverizando-o embaixo do ônibus, porém, este serviço não faz parte do fluxo de operações da Divisão de Montagem I, ele é integrante da Divisão de Montagem II.

A Figura 16 mostra as operações na fase de chapeamento e montagem de dutos de fiação elétrica e calefação.

Os trabalhadores que executam os serviços nesta fase, necessitam atenção especial porque qualquer tipo de erro na montagem pode levar ao retrabalho. Este tipo de retrabalho pode despender de muitas horas de serviço, além de provocar atrasos na produção, pois

necessita fazer a desmontagem do que já foi feito, recuperar e montar novamente.

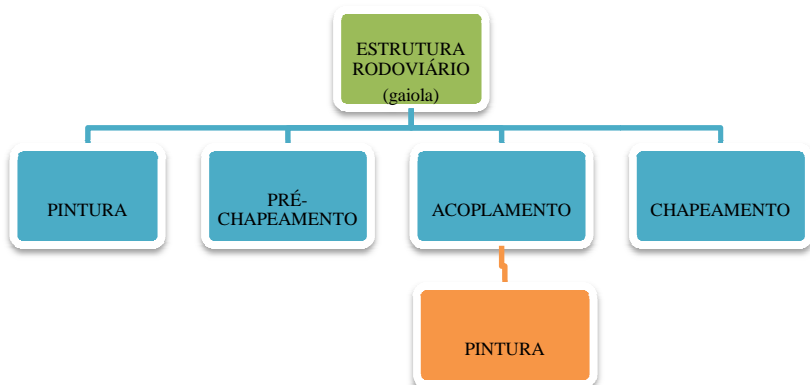


Figura 15 – Organograma da Linha de Estrutura do Ônibus Rodoviário.  
Fonte: Primária, 2009



Figura 16 – Chapeamento e colocação de dutos, fiação elétrica e calefação.  
Fonte: Primária, 2009

O fluxograma a seguir mostra as fases de montagem do ônibus rodoviário e dos demais modelos.

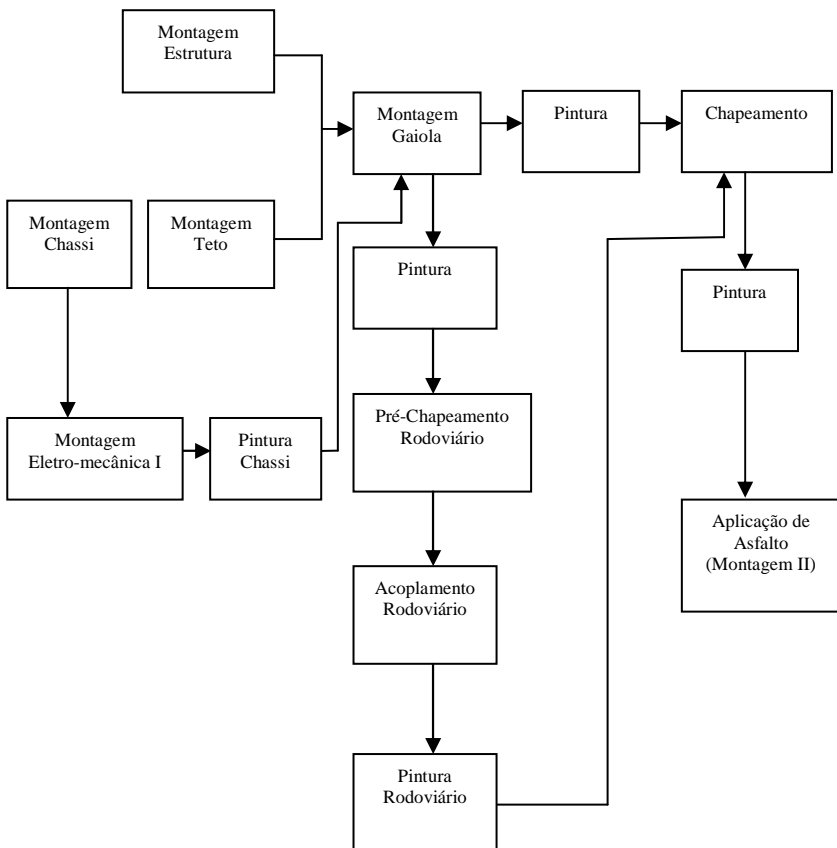


Figura 17 – Fluxograma da Divisão de Montagem I.

Fonte: Primária, 2009

Os setores de Fabricação III, Eletromecânica I e Ar Condicionado são mini fábricas intermediárias que dão apoio ao conjunto da Divisão de Montagem I, pois fornecem peças e prestam serviços paralelos na fase de montagem do chapeamento. Os serviços de Ar Condicionado correspondem a colocação das tubulações necessárias de calefação para posterior instalação do compressor e teste final.

A Eletromecânica I instala todas as tubulações onde passarão as fiações elétricas de todo o conjunto de ligações internas e externas de iluminação, de ar condicionado e demais acionamentos.

### 3.4 Divisão de Montagem II

A Divisão de Montagem II é composta pela pintura e acabamento. Nesta fase de finalização da montagem dos ônibus são agrupadas ainda novas mini fábricas intermediárias no fornecimento de peças e prestadoras de serviços paralelos, como a montagem final de condicionadores de ar e toda a parte eletromecânica de iluminação e de seus componentes.

O organograma da Figura 18 mostra o conjunto dos dois setores com as suas subdivisões gerando assim o produto final que é o ônibus independente do tipo ou modelo fabricado.

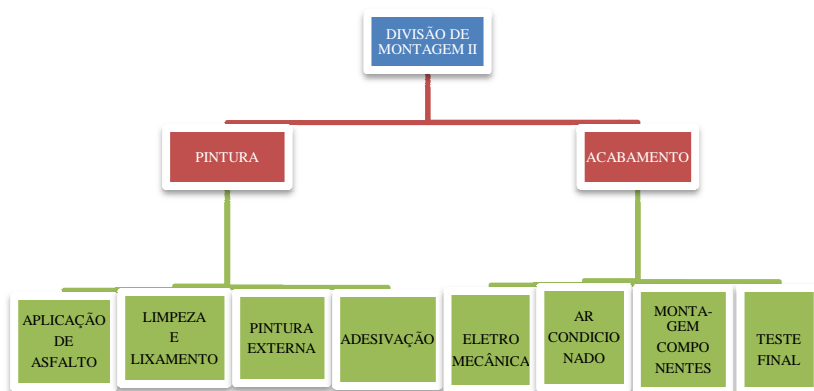


Figura 18 - Divisão de Montagem II.

Fonte: Primária, 2009

O setor de pintura está subdividido em quatro mini fábricas que correspondem à aplicação de asfalto, limpeza e lixamento, pintura externa e adesivação.

Na aplicação de asfalto todos os ônibus que após o chapeamento e pintura passam pela cabine de pulverização. A aplicação

é feita com pistola em todo o chassi e o fundo (piso) com o objetivo de garantir a proteção contra a corrosão dos veículos montados.

Após esta operação o ônibus passa para a cabine de limpeza e lixamento. Nesta fase, todos passam por uma limpeza geral com a utilização de produto químico (thinner) para a remoção de gorduras provenientes das fases anteriores, seguida da aplicação de massa para corrigir pequenos riscos ocasionados durante o processo de chapeamento, para depois realizar o lixamento, deixando-o livre de quaisquer defeitos e novamente para a limpeza e pintura. A Figura 19 mostra o processo de preparação de ônibus de qualquer modelo para a pintura.



Figura 19 – Preparação do ônibus para a pintura.

Fonte: Primária, 2009

O setor possui 12 cabines de pintura e 4 cabines estufa para a secagem do ônibus após a pintura.

Neste seguimento o ônibus é colocado dentro da cabine onde é feita a pintura externa final de acordo com as especificações do cliente, passando em seguida para a adesivação que consiste em colocar os diversos adesivos com desenhos e letreiros conforme especificações do projeto.

Pode ser observada na Figura 20 a preparação para o processo de adesivação. Este processo é lento e exige do trabalhador cuidados especiais para não danificar a pintura e manter o alinhamento dos letreiros e numerações.



Figura 20 – O processo de adesivação do ônibus: colocação de adesivos para personalização do ônibus, conforme solicitação do cliente.

Fonte: Primária, 2009

O setor de acabamento subdivide-se em quatro mini fábricas de montagens e testes conforme a descrição das atividades.

Na montagem eletromecânica II, a equipe se desloca até o acabamento desta divisão e inicia-se o processo de ligação da fiação elétrica para luminárias, condicionador de ar, faróis, sinaleiras e os acionamentos no painel. É chamado também de mini fábrica intermediária porque prestam serviços ao acabamento.

Em algumas situações de trabalho, a equipe de eletromecânica faz a montagem dos componentes nas bancadas de trabalho existentes no seu setor, facilitando assim as montagens no interior do ônibus.

O mesmo tipo de prestação de serviço é feito pela equipe de ar condicionado que faz a instalação do compressor após os testes de bancada, ligando as tubulações para a calefação total, fazendo também os testes finais de operação.



Da mesma forma na montagem de componentes, equipes específicas e treinadas fazem a instalação de carpetes e forrações, poltronas, porta pacotes, paredes, sanitários, vidros, espelhos, parabrisas e demais componentes de acionamentos, conforme a Figura 21.



Figura 21 – Montagem dos componentes internos.

Fonte: Primária, 2009

A fase seguinte é a operação de testes que consiste em passar o ônibus por uma cabine com jato d'água para verificar vazamentos em seu interior. Este teste é feito em todos os ônibus, permanecendo na cabine em média de 30 minutos. Caso haja vazamentos ou infiltrações de água, o mesmo é retirado da cabine e retorna para a revisão ou troca de componentes.

Na sequência são feitos os testes de estradas para avaliar e registrar todos os defeitos de mecânica em geral, ruídos, elétrica, pneumática e hidráulica. Os montadores do acabamento acompanham os testes e fazem os registros para posterior manutenção destas falhas.

O fluxograma da Figura 22 mostra todas as fases da Divisão de Montagem II.

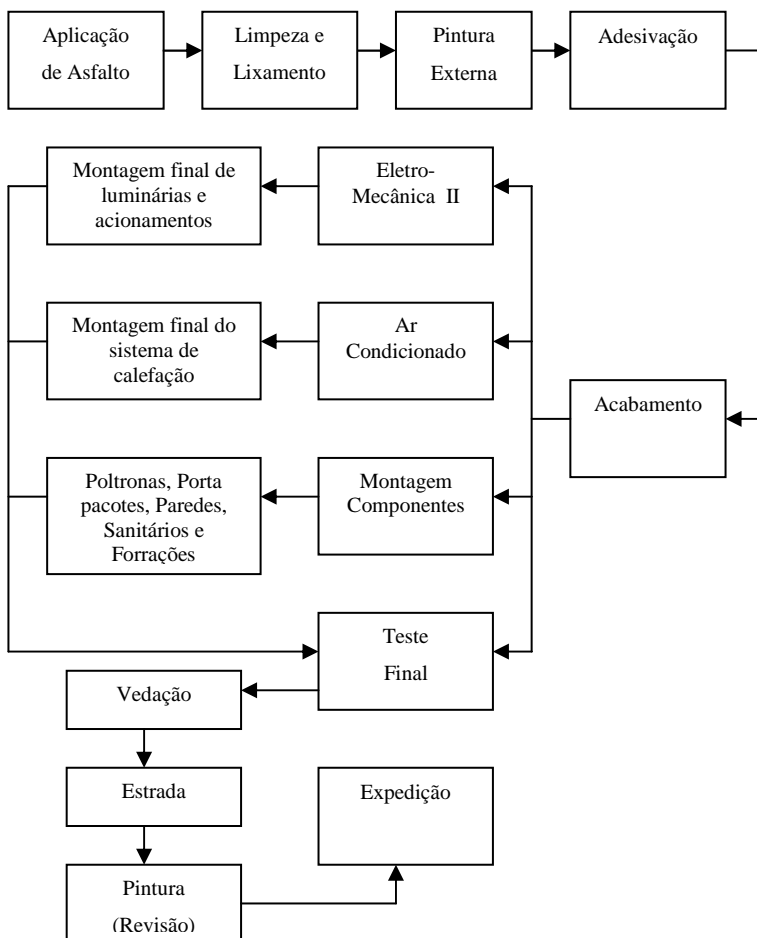


Figura 22 - Fluxograma da Divisão de Montagem II. Este fluxograma é válido para qualquer tipo ou modelo de ônibus fabricado.

Fonte: Primária, 2009

Quando os testes finais de vedação e de estrada são finalizados, o ônibus retorna para a fábrica passando novamente pelo setor de pintura para revisão e manutenção de possíveis vazamentos e riscos por respingos de pedras ocasionados durante o teste de estrada.



A Figura 22 apresenta a sequência da linha de fabricação, iniciando pela a aplicação de asfalto por baixo do ônibus, passando pela pintura e adesivação e em seguida para o acabamento para a instalação dos componentes e acessórios até o teste final e expedição.

A Figura 23 complementa a fase final do fluxo de produção após os testes de vedação, estrada e revisão de pintura. Deste local os ônibus seguem para um pátio para serem enviados aos clientes.



Figura 23 – Final do fluxo de produção do ônibus.

Fonte: Primária, 2009

## 4 MÉTODO

Dentro do tema definido e do problema estabelecido para a consecução dos objetivos traçados, cabe aqui a definição dos procedimentos metodológicos onde se apresenta a natureza da pesquisa, a caracterização da pesquisa, o tipo de pesquisa, a metodologia utilizada, a perspectiva de análise e o modo de investigação utilizado.

Neste capítulo, faz-se uma abordagem dos procedimentos metodológicos, ou seja, os caminhos que serão utilizados para se resolver o problema de pesquisa.

Conforme ensina Demo (1991), um trabalho científico sempre deve utilizar formas e meios de produção de trabalho, tais como: domínio de técnicas de coleta de dados e interpretação de resultados, manipulação de fontes de informação, conhecimento demonstrado na apresentação do referencial teórico e conformidade nos ritos acadêmicos.

Considerando-se essas abordagens, para o presente estudo escolheu-se a abordagem direta, com aplicação de pesquisa de campo na fábrica de ônibus, através de entrevistas e observações diretas dos trabalhadores nos postos e trabalho.

Neste sentido afirma Santos (2000), que uma pesquisa de campo compreende como o lugar onde acontecem os fatos e fenômenos. A pesquisa de campo é a que recolhe os dados no estado natural isento do processamento, como percebidos pelo pesquisador. Normalmente a pesquisa de campo se faz por observação direta, levantamento de dados ou estudo de caso.

Assim, optou-se por escolher o levantamento de dados como meio para coletar os dados necessários a concluir a pesquisa.

As técnicas de coleta de dados utilizadas para o desenvolvimento da proposta metodológica foram: a observação, a análise bibliográfica e a pesquisa de campo. O método utilizado para a coleta de dados para o desenvolvimento do presente estudo foi a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT).

## 4.1 Procedimentos da Pesquisa

O estudo desenvolvido nesta tese pode ser caracterizado como sendo do tipo bibliográfico, qualitativo e avaliativo, complementado por um Estudo de Caso em empresa fabricante de ônibus.

Segundo Lakatos e Marconi (2002), os métodos científicos são considerados como um “conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo (conhecimentos válidos e verdadeiros), traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

O método de pesquisa foi organizado em quatro etapas, expostas a seguir:

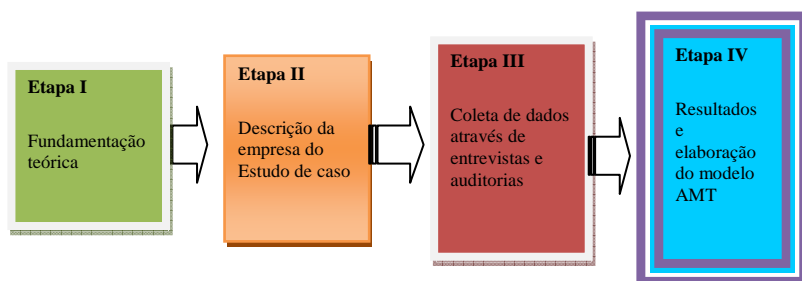


Figura 24 - Etapas do método de pesquisa.

Fonte: Primária, 2009

### Etapa I – Fundamentação Teórica

A pesquisa apresenta como primeira etapa (que se estende por todo o trabalho) uma pesquisa de natureza bibliográfica, uma vez que, segundo Fachin (2003), diz respeito ao conjunto de conhecimentos humanos reunidos nas obras. Tem como finalidade fundamental conduzir o leitor a determinado assunto e proporcionar a produção, coleção, armazenamento, reprodução, utilização e comunicação das informações coletadas para o desempenho da pesquisa.

Através de pesquisa em livros de autores consagrados, revistas especializadas e consultas à Internet, foi desenvolvida a fundamentação teórica sobre os assuntos ligados ao tema. A pesquisa bibliográfica oferece ao pesquisador o benefício da informação já testada para o embasamento de um novo estudo e ela é considerada tanto qualitativa

quanto quantitativa. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema Gil (1999) estabelece:

a) Pesquisa Quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-los e analisá-los. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc...).

b) Pesquisa Qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

A pesquisa bibliográfica desta tese foi de cunho exploratório. As pesquisas exploratórias conduzem por caminhos que buscam aperfeiçoar o alcance dos melhores resultados de captação de dados na empresa pesquisada. O objetivo da pesquisa exploratória é explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão (MALHOTRA, 2001).

Neste sentido afirma Gil (1999) que as pesquisas quando exploratórias são pesquisas que desenvolvem, esclarecem e modificam conceitos e idéias, levando em conta, a formulação de problemas mais precisos ou proposições pesquisáveis para estudos posteriores. É um tipo de pesquisa que proporciona uma visão geral, de tipo aproximativo, do fenômeno ou do objeto em estudo e é bastante utilizado em temas pouco explorados e de significativa complexidade para a formulação de hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Em geral, a pesquisa exploratória é significativa em qualquer situação da qual o pesquisador não disponha do entendimento suficiente para prosseguir com o projeto de pesquisa, e de sua essência extrai aquilo que não está disponível ou ainda não está claro para que se possa atingir o resultado proposto. É caracterizada por flexibilidade e versatilidade com o respeito aos métodos, porque não são empregados protocolos e procedimentos formais de pesquisa (MALHOTRA, 2001).

## Etapa II – Descrição da Empresa do Estudo de Caso

O Estudo de Caso também é uma forma de pesquisa bastante utilizada na atualidade. Conforme afirma Godoy (1995) “o estudo de caso tem se tornado a estratégia preferida quando os pesquisadores procuram responder às questões ‘como’ e ‘por que’. Assim, os fenômenos atuais só poderão ser analisados dentro de um contexto da vida real: um estudo de caso.

Segundo Martins (2008), o Estudo de Caso é um espaço para o desenvolvimento e adequação de uma técnica, de um método ou de um modelo. Assim sendo, através deste estudo, torna-se possível a verificação do uso de um método, técnica ou modelo dentro de uma organização real. Por meio do Estudo de Caso é possível ao pesquisador verificar se as proposições de uma teoria encontram validade dentro da organização.

Assim, ao desenvolver um Estudo de Caso, o pesquisador deve deixar claro aos envolvidos o principal objetivo do trabalho, para que a investigação não venha parecer uma inspeção, avaliação ou supervisão de atividades.

A observação tem um papel fundamental no Estudo de Caso e é um instrumento que possibilita olhar, decodificar, compreender o singular e particular sem desconsiderar o geral; aproximar-se da realidade para compreender o aparente e seus determinantes; é preciso quebrar com a neutralidade; a observação começa com o “conhecer/captar o exterior para aprender o concreto”; passar do imediato (aparente) para a essência refletida e pensada; descobrir os nexos que constituem a realidade. É um instrumento que possibilita o “levantamento de dados e que possibilita a participação conjunta” (SARMENTO, 1994).

## Etapa III – Coleta de dados através de entrevistas e auditorias

Na terceira etapa do trabalho foi utilizada a pesquisa de campo, que segundo Fachin (2003), “detém-se na observação do contexto no qual é detectado um fato social (problema), que a princípio passa a ser examinado e, posteriormente, é encaminhado para explicações”. Nesta etapa, os dados foram coletados através de entrevistas e questionários aplicados aos trabalhadores na empresa em estudo.

A coleta de dados foi feita através da observação (assistemática, sistemática, direta e indireta e registro do comportamento dos

trabalhadores entrevistados) e através das entrevistas e questionários aplicados aos trabalhadores da empresa.

Conforme Guimarães (2005) devido ao tipo de investigação, com seus respectivos meios e objetivos disponíveis para efetivação do estudo, a AMT se utiliza também de outras ferramentas de uso comum em outras áreas do conhecimento humano na coleta e análise dos dados, como os registros das informações coletadas através de materiais de apoio, ou seja, as cadernetas de campo (caderno de anotações utilizado pelo pesquisador), gravador e câmera de vídeo.

O primeiro procedimento utilizado na pesquisa foi a entrevista. Para Fachin (2003), a entrevista é o método mais flexível de todas as técnicas de coleta de dados. A entrevista por ser estruturada (relação fixa de perguntas), semi-estruturada (entrevistas por pautas), ou ainda, não-estruturada (informal). No caso do presente estudo, a entrevista foi semi- estruturada.

A entrevista teve como método de levantamento de percepções junto aos trabalhadores, na empresa selecionada. As entrevistas semi-estruturadas foram divididas em dois momentos: a) a primeira etapa foi as entrevistas abertas, ou seja, os trabalhadores foram incentivados a falar sobre o seu trabalho, enfocando os pontos positivos e negativos de forma geral. b) a segunda etapa envolveu a solicitação, por parte do pesquisador, para que os trabalhadores entrevistados opinassem sobre assuntos específicos, como a descrição de todas as fases do processo de trabalho de cada trabalhador, as dificuldades nas tarefas executadas, o transporte manual de cargas, as posturas incômodas, as dificuldades na utilização de ferramentas, riscos considerados importantes, o relacionamento com a chefia e os colegas de trabalho, entre outras questões específicas de cada tarefa e de cada trabalhador. Nesta etapa, cada trabalhador foi incentivado a sugerir melhorias para cada problema relatado.

As entrevistas podem ser realizadas individualmente ou em grupo de trabalhadores (neste estudo as entrevistas foram feitas em grupos). Os problemas apontados pelos entrevistados foram priorizados pelos trabalhadores através da aplicação de um questionário pela atribuição de um grau de importância a cada problema.

A pesquisa exploratória ocorreu a partir das reuniões iniciais com o Setor de Segurança e Medicina do Trabalho juntamente com os Setores de Recursos Humanos e Jurídico da empresa. Após esta fase de negociação entre as partes ficou definida a forma da realização das entrevistas, haja vista a necessidade do deslocamento dos trabalhadores dos locais de trabalho para uma sala de treinamento composta de 25

carteiras escolares, bem como a definição do tempo para as referidas entrevistas.

Esta negociação teve início a partir do dia 10 de novembro de 2008, ficando para o início dos trabalhos a partir do mês de janeiro de 2009, e, somente em 25 de maio de 2009 deu-se o início das entrevistas devido à crise mundial que afetou também a empresa em questão.

As entrevistas foram realizadas com a participação de 27 grupos de trabalhadores da área fabril com uma variação de 12 a 15 trabalhadores por grupo. O tempo decorrido para cada grupo foi estimado em torno de 60 minutos, sendo que aproximadamente 20 minutos eram gastos com deslocamentos dos participantes do seu setor e as explicações iniciais sobre o tema da pesquisa, restando 40 minutos para a coleta das informações.

A amostra para a primeira etapa da análise foi de 350 trabalhadores divididos entre 27 grupos de um total de 2.822 trabalhadores situados na área fabril, sendo desconsiderados para a análise 434 trabalhadores que trabalham como apoio aos demais setores produtivos. Sendo assim, o percentual de trabalhadores considerados para a amostragem foi de 14,66% de um total de 2.388 trabalhadores.

Uma vez identificados os grupos e com a participação direta dos trabalhadores, deu-se início a coleta de informações ouvindo-se os participantes com a gravação em equipamento eletrônico digital de marca Panasonic modelo RR-US450 com capacidade de 66 horas de gravação no sistema “standard play”, ou 38 horas e 30 minutos em “fine quality”, conforme o manual de instrução e operação.

A coleta dos dados das entrevistas gravadas foi contabilizada em números de Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) e tabulada em uma planilha eletrônica, e, depois de analisadas estatisticamente, os resultados geraram a base para a confecção do questionário.

O quadro 5 representa o levantamento realizado por meio de entrevista aberta e o modelo seguiu as recomendações sugeridas por Guimarães (2007).

O modelo apresentado tem base em entrevistas gravadas com os trabalhadores que compõe a população amostra e as respostas foram repassadas para uma planilha conforme o quadro 5. Estas respostas estão dispostas na planilha da seguinte forma:

- Os itens mencionados pelos usuários estão listados nas linhas;
- O número do sujeito aparece nas colunas;

- O número nas células representa a ordem de menção (OM) do item para cada sujeito.

IDE citado pelos trabalhadores (em grupos)	GRUPO 01		GRUPO 02		GRUPO 03		GRUPO ...		GRUPO 26		GRUPO 27		SOMA	
	OM	P	OM	P	OM	P	O M	P	OM	P	OM	P	TOTAL	%
Esforço Físico	1	1	10	0,1	6	0,17	...	...			3	0,33	9,29	9,84
Cognição (desenho)	2	0,5	10	0,1	14	0,07	...	...					5,04	5,34
Segurança	3	0,33			19	0,05	...	...	5	0,2	6	0,17	3,26	3,45
Conforto Térmico	4	0,25			7	0,14	...	...	1	1	10	0,1	7,37	7,80
Mobiliário	5	0,2					...	...					0,99	1,05
Trabalhar em pé ou sentado	6	0,17	11	0,09	5	0,2	...	...					1,09	1,15
Insumos (matéria-prima)	7	0,14					...	...					1,46	1,55
Idade	8	0,13			1	1	...	...					4,95	5,24
Chefia Ruim	9	0,11	5	0,2	18	0,06	...	...	7	0,14	7	0,14	3,46	3,67
Serviço Repetitivo	10	0,1	12	0,08	3	0,33	...	...			5	0,2	2,21	2,34
Postura	11	0,09	12	0,08	4	0,25	...	...	5	0,2	1	1	8,68	9,19
Serviço Artesanal	12	0,08					...	...	2	0,5			1,52	1,61
Aposentadoria	13	0,08					...	...					0,34	0,36
Condições boas de trabalho	14	0,07	8	0,13			...	...					2,34	2,48
Insegurança no emprego	15	0,07	3	0,33	9	0,11	...	...					2,02	2,19
Valorização	16	0,06			10	0,1	...	...					1,72	1,82
Dificuldades p/realizar as tarefas	17	0,06	9	0,11	11	0,09	...	...					4,36	4,62
Empresa boa de se trabalhar	18	0,06	8	0,13	16	0,06	...	...					1,83	1,94
Máquinas Obsoletas	19	0,05					...	...	2	0,5	11	0,09	1,3	1,38

Quadro 5 – Itens mencionados nas entrevistas da população amostra.  
Fonte: Primária, adaptada de Guimarães, 2007.

A soma de todas as células de cada linha da planilha está na última coluna. Cabe destacar que os valores constantes na célula guardam a ordem de menção e o peso é o valor inverso desta ordem, então os resultados mais altos representam itens mais importantes para os sujeitos (estes mencionam primeiro os fatores a que atribuem maior



importância). Também são considerados importantes os itens mencionados por um grande número de entrevistados (GUIMARÃES, 2007).

A tabulação das respostas dos funcionários envolvidos na pesquisa permite ao ergonomista que seja elaborado um *ranking* dos itens organizados por grau de importância quanto à demanda ergonômica dos entrevistados.

As informações dos trabalhadores que não eram pertinentes foram excluídas e as que eram pertinentes foram agregadas aos itens que tinham afinidades ao mesmo tipo de demanda.

Os Itens de Demanda Ergonômica são pontuados pelo primeiro grupo de trabalhadores com peso 1 para a primeira verbalização, seguindo a ordem de menção de cada verbalização com pesos diferenciados conforme mostrado anteriormente no item 2.7.

A elaboração do questionário foi feita a partir do “ranking” produzido pelo resultado dos itens de demanda ergonômica, produzido com 46 perguntas, sendo que 11 perguntas estão relacionadas com a empresa seguida por mais 24 perguntas relacionadas ao posto de trabalho e finalizando com 11 perguntas sobre o que o trabalhador sente em relação ao desconforto/dores durante o seu trabalho.

O questionário sugerido por Guimarães (2007), foi aplicado e está mostrado com itens que foram relacionados quanto ao grau de satisfação em relação a organização, seguido pelo seu posto de trabalho colocando âncoras nos seus extremos com “nada” e “muito” e finalizando com o que o trabalhador sente com as âncoras de “nada” e “muito” em relação as dores ou desconfortos durante a jornada de trabalho.

As linhas de respostas dos questionários foram elaboradas em escala 1:1, representadas com 15 centímetros de comprimento e dentro dela o trabalhador fez a marcação com um “x” a sua percepção sobre o problema avaliado (atribuindo maior ou menor importância ao problema). Assim, a intensidade de cada problema deverá variar entre 0 e 15, que é o tamanho das linhas.

Os Quadros de 6 a 8 trazem uma amostra do questionário aplicado nas Divisões de Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II e distribuídos para 453 trabalhadores.

No início programado para a distribuição dos questionários a empresa contava com os 2.388 trabalhadores pertencentes à amostra inicial, porém, durante a aplicação este número de trabalhadores passou para 1.485 porque os demais estavam em licença remunerada devido a

crise que afetou a produção de ônibus na empresa pesquisada. Neste sentido o percentual de questionário respondido em relação aos 1.485 trabalhadores foi de 30,51%.

<b>MARQUE NA ESCALA QUAL A SUA OPINIÃO QUANTO ÀS QUESTÕES ENUNCIADAS A SEGUIR</b>	
1) Empresa boa de trabalhar	
-----	-----
Insatisfeito	Satisfeito
2) Relacionamento com a Chefia	
-----	-----
Insatisfeito	Satisfeito
3) Salário	
-----	-----
Insatisfeito	Satisfeito
4) Treinamento para a execução de suas tarefas	
-----	-----
Insatisfeito	Satisfeito

Quadro 6 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau de insatisfação/satisfação.

Fonte: Primária, adaptada de Guimarães, 2007

<b>MARQUE NA ESCALA O QUE VOCÊ ACHA DO SEU TRABALHO</b>	
1) Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho?	
-----	-----
Nada	Muito
2) Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?	
-----	-----
Nada	Muito
3) As atividades no seu trabalho são diversificadas?	
-----	-----
Nada	Muito
4) Seu trabalho faz você se sentir valorizado?	
-----	-----
Nada	Muito

Quadro 7 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau de importância no trabalho.

Fonte: Primária, adaptada de Guimarães, 2007

**MARQUE NA ESCALA O QUE VOCÊ SENTE DURANTE O SEU TRABALHO**

1) No seu trabalho você sente dor/desconforto nos braços?

Nada

Muito

2) No seu trabalho você sente dor/desconforto nas pernas?

Nada

Muito

3) No seu trabalho você sente dor/desconforto nos pés?

Nada

Muito

4) No seu trabalho você sente dor/desconforto nas costas?

Nada

Muito

Quadro 8 – Amostra do questionário aplicado aos trabalhadores quanto ao grau dor/desconforto no trabalho.

Fonte: Primária, adaptada de Guimarães, 2007

Para Roesch (1999), “o questionário não é apenas um formulário, ou um conjunto de questões listadas sem muita reflexão. É um instrumento de coleta de dados que busca mensurar alguma coisa”.

Quanto ao tipo de dados, na presente pesquisa, são primários. Segundo Mattar (1996), “os dados primários são aqueles que não foram coletados, estando ainda em posse dos pesquisados, e que são coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento”.

O planejamento do questionário é de grande importância, pois dele depende a objetividade e a clareza das respostas obtidas.

As respostas do questionário obtidas foram tabuladas conforme o modelo proposto por Guimarães (2007) e são mostradas no quadro 9. Este quadro contém as informações de todas as três Divisões fabris da empresa e está caracterizada por Tempo de Serviço na empresa, Tempo de Serviço no Setor, Tempo de Serviço no Posto de Trabalho, Idade, Sexo, Escolaridade, Divisão (setores) e os estratos relativos aos questionários nas diferentes dimensões, organizacional, técnica, pessoal, e a não aplicação da dimensão do ambiente externo pela qual não foi questionada.

								Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Qn
Questão	Tempo de Serviço	Tempo no Setor	Tempo no Posto	Idade	Sexo	Escolaridade	Divisão	Empresa boa	Rel. com a Chefia	Esforço Físico	Esforço Mental	Dor nos Braços	Dor nas Pernas	...
1	2	1	1	23	M	5	19	12,7	10,8	7,9	11,4	11,9	12,0	...
2	17	17	17	55	M	1	25	13,1	12,4	12,7	9,5	13,1	9,1	...
3	3	3	3	42	M	3	19	13,9	7,3	14,2	14,2	10,9	11,1	...
4	3	3	3	28	M	5	22	14,5	7,1	13,1	12,1	10,9	12,4	...
5	2	2	2	26	M	3	22	14,1	15,0	11,4	12,4	12,4	14,1	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
452	3	3	3	40	M	3	19	14,1	13,8	14,2	6,7	14,1	14,2	...
453	20	20	20	39	M	1	13	13,1	11,9	7,4	10,4	8,9	11,3	...

Quadro 9 – Amostra do resultado do questionário na planilha Excel (as primeiras colunas guardam as informações sobre o respondente. As colunas Q1, Q2 a Qn guardam os valores (que podem variar de 0 a 15) marcados por cada sujeito.

Fonte: Primária, adaptada de Guimarães, 2007

#### Etapa IV – Resultados e Elaboração do modelo de AMT

Esta etapa compreenderá a utilização dos dados coletados na etapa anterior (entrevistas e aplicação de questionários), para a elaboração do modelo da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT.

Segundo Guimarães (1999), a AMT representa um método de ação ergonômica, cuja participação dos trabalhadores é imprescindível e que, ao ser aplicado nas empresas, passa a representar uma pesquisa-ação, ou seja, uma pesquisa social com base empírica, que ao ser realizado passa a ter uma estreita associação com uma ação ou com a resolução dos problemas detectados.

A pesquisa-ação é um método de pesquisa que agrega diversas técnicas de pesquisa social, com as quais se estabelece uma estrutura coletiva, participativa e ativa no nível da captação da informação, requer, portanto, a participação das pessoas envolvidas no problema investigado.

Esse método pressupõe ênfase à análise das diferentes formas de ação. Os temas são limitados ao contexto da pesquisa com base empírica, voltando-se para a descrição de situações concretas e para intervenção orientada em função da resolução dos problemas efetivamente detectados na coletividade considerada. Assim, a pesquisa-ação está situada como pesquisa social, ou seja, é uma estratégia metodológica da pesquisa social, na qual se detecta ampla e explícita interação entre o pesquisador e os pesquisados envolvidos na situação investigada. Então, por meio da interação entre pesquisador e pesquisados, nasce à priorização dos problemas a serem pesquisados e das respectivas soluções a serem encaminhadas em ações concretas. A investigação não se concentra nas pessoas, mas sim nas situações sociais e seus problemas. O principal objetivo da pesquisa ação é achar soluções e esclarecer os problemas detectados na situação investigada (THIOLLENT, 1986).

Cabe destacar, porém, que a pesquisa não se limita apenas à ação, mas pressupõe um aumento do conhecimento e do nível de consciência das pessoas envolvidas à situação e no aumento do conhecimento do próprio pesquisador sobre a situação observada.

Assim, a pesquisa-ação, ao contrário da pesquisa descritiva, busca interferir na situação analisada, modificando-a. É composto por dois elementos básicos, o conhecimento e a transformação da realidade.

Dentro deste contexto, na pesquisa-ação o pesquisador não fica estático, mas sim participa da pesquisa juntamente com os outros envolvidos, os pesquisados. Conforme Guimarães (1999), a pesquisa-ação busca a mudança de atitudes e comportamentos dos envolvidos, necessários para a sustentação das mudanças necessárias à organização.

Assim sendo, a transformação efetiva de determinada situação através da pesquisa ação pode ser viabilizada por meio da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT.

## 5 RESULTADOS

A quantidade de dados gerados pela aplicação dos procedimentos da macroergonomia, assim como a qualidade das informações coletadas, atende plenamente aos objetivos propostos pela pesquisa diagnóstica. Entretanto, o produto final do estudo sugere que outros aspectos de alta relevância sejam também explorados a posteriori. Nesse sentido, serão apresentados aqui os indicadores de maior impacto, segundo a percepção dos trabalhadores da empresa e que se apresentam como oportunidades de melhorias.

### 5.1 Caracterização da Amostra

Considerando nível de confiança de 95% para a determinação do escore médio relativo ao constructo na abordagem da avaliação da dimensão organizacional, técnica e pessoal pelos trabalhadores da empresa, foi adotado uma amostra com 453 pessoas dentre os 2.388 funcionários da área fabril, de maneira que o erro máximo dos parâmetros abordados é inferior a 4,3%.

A validação da confiabilidade da amostra foi pela estratificação do grupo pesquisado em função da área de atuação, sendo 186 dos entrevistados pertencentes à Mini-fábrica o que equivale a 41,1% da amostra, como mostra a Tabela 1.

IDADE	DIVISÃO			Entrevistados por faixa de idade	% FAIXA DE IDADE
	MINI FÁBRICA	MONTAGEM I	MONTAGEM II		
Até 25	6,6%	7,5%	6,6%	94	20,8%
26 a 30	6,2%	6,4%	4,9%	79	17,4%
31 a 36	7,7%	5,7%	5,7%	87	16,6%
36 a 40	4,2%	3,3%	3,8%	51	13,9%
41 a 45	7,7%	5,7%	2,9%	74	16,3%
46 a 50	6,4%	3,3%	1,5%	51	11,3%
51 ou +	2,2%	1,1%	0,4%	17	3,8%
Total por divisão	186	150	117	453	100%
% por divisão	41,1%	33,1%	25,8%		

Tabela 1- Distribuição dos entrevistados por divisão e faixa etária.

Fonte: Primária, 2009

Os dados indicam ainda que 15,1% dos entrevistados apresentam mais de 45 anos, correspondendo a 5,1% da amostra na divisão de Montagem II.

Na Montagem I foram 150 trabalhadores que responderam o questionário com representatividade de 33,1% e de 117 na Montagem II com 25,8%.

A distribuição da amostra por escolaridade e sexo como mostrado na Tabela 2, envolveu 422 trabalhadores homens (93,2%) e 31 mulheres com representatividade de 6,8%. Deste total, 55% de homens e mulheres apresentam nível de escolaridade de segundo grau completo e 10,2% de homens com curso técnico completo.

ESCOLARIDADE	HOMENS	MULHERES	Total por Escolaridade	% por Escolaridade
Não identificaram	5	0	5	1,1%
1º grau incompleto	15	1	16	3,5%
1º grau completo	48	5	53	11,7%
2º grau incompleto	40	3	43	9,5%
2º grau completo	227	22	249	55,0%
Técnico Incompleto	23	0	23	5,1%
Técnico completo	46	0	46	10,2%
Superior Incompleto	13	0	13	2,8%
Superior Completo	5	0	5	1,1%
Total por sexo	422	31	453	100,0%
% por gênero	93,2%	6,8%		

Tabela 2 - Distribuição da amostra por escolaridade e sexo.

Fonte: Primária, 2009

O Gráfico 1 traz a comparação entre o tempo de serviço na empresa, seguido pela distribuição no setor e pelas atividades desenvolvidas.

Em relação ao tempo de serviço na empresa, os trabalhadores têm em média 6,7 anos e que 25% deste tempo é superior a 10 anos, o que se constatou pela pouca rotatividade na atividade e no setor. O tempo médio na mesma atividade é de 5,8 anos, sendo que 25% deste tempo é inferior a 2 anos e o tempo médio no setor segue as mesmas

ponderações em relação as atividades, ou seja, mantém as mesmas proporções de tempo nas duas situações.

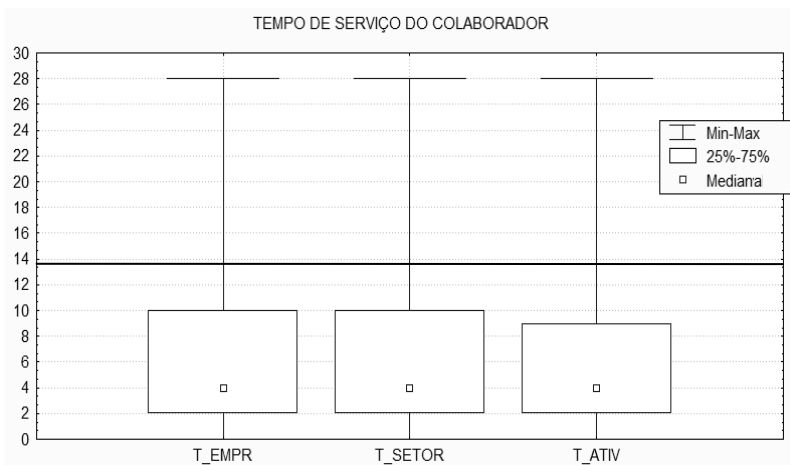


Gráfico 1 - Box-Plot para comparação do tempo de serviço na empresa, por setor e por atividade respectivamente.

Fonte: Primária, 2009

Neste sentido, o gráfico Box-plot apresentado mostra pouca probabilidade de crescimento por não apresentar um plano de desenvolvimento pessoal nos setores analisados.

Ao avaliar o tempo dedicado na atividade com o tempo de empresa, observa-se reduzida mudança no tipo de atividade, como mostra a Tabela 3, onde a exemplo, temos que dos 8,4% que atuam entre 11 e 15 anos na empresa, 6,2% deles continuam na mesma atividade, ou seja, a maioria dos trabalhadores permanece desempenhando a mesma atividade. O significado desta relação nos mostra que o tipo de atividade desenvolvida nos diversos setores da empresa, depende muito da habilidade desenvolvida pelo trabalhador.

Neste sentido, o rodízio de tarefas não é adotado pela organização do trabalho, pois, do ponto de vista técnico, implicaria no recomeço de um treinamento, gerando perda de produtividade em consequência dessa situação.



TEMPO DE EMPRESA	Tempo na atividade						% tempo empresa
	Até 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 ou +	
Até 2	29,6%						29,6%
3 a 5	4,9%	29,4%					34,2%
6 a 10	1,3%	2,4%	12,4%				16,1%
11 a 15	0,0%	1,1%	1,1%	6,2%			8,4%
16 a 20	0,0%	0,2%	0,4%	0,7%	7,5%		8,8%
21 ou +	0,2%		0,2%	0,9%	0,2%	1,3%	2,9%
% tempo setor	36,0%	33,1%	14,1%	7,7%	7,7%	1,3%	100,0%

Tabela 3 - Distribuição percentual de trabalhador na empresa em função do tempo de serviço e na mesma atividade.

Fonte: Primária, 2009

## 5.2 Avaliações quanto à Dimensão Organizacional

Na primeira etapa do questionário, considerando o nível de satisfação do trabalhador em relação à empresa, foram elaboradas 11 questões em conformidade com os Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) ranqueadas pelos trabalhadores entrevistados. Na segunda parte que representa o conteúdo técnico foram 24 e com relação ao desconforto ou dores foram 11 questões.

Nas avaliações quanto à dimensão organizacional feita pelos trabalhadores de um total de 453 pessoas que responderam ao questionário, calculou-se o escore médio para cada estrato do questionário, quanto ao grau de insatisfação e satisfação assinaladas por um “x” em uma escala de 15 centímetros de comprimento com valores de 0 a 15 respectivamente. Estes escores médios estão representados no Gráfico 2.



Gráfico 2 - Escores médios das respostas da dimensão organizacional para cada estrato do questionário.

Fonte: Primária, 2009

No gráfico de barras o grau de insatisfação quanto ao plano de saúde atingiu a média de 5,40. Esta insatisfação ficou caracterizada perante a opinião dos trabalhadores que a empresa mantém um plano de saúde que não atende as expectativas da maioria dos trabalhadores, por apresentar falhas principalmente nos atendimentos às consultas médicas ou a exames laboratoriais.

O Gráfico 3 Box-Plot, mostra que 50% dos trabalhadores pontuaram 14 ou mais na escala do questionário no estrato BOA\_TRAB (empresa boa de trabalhar). O item PLAN\_SAU (plano de saúde) recebeu as menores avaliações, obtendo escore na resposta inferior ou igual a 8 para 75% dos entrevistados.

A LABORAL (ginástica laboral) 50% dos trabalhadores pontuaram entre 7 e 12 na escala do questionário com 25% acima de 12 e 25% abaixo de 7.

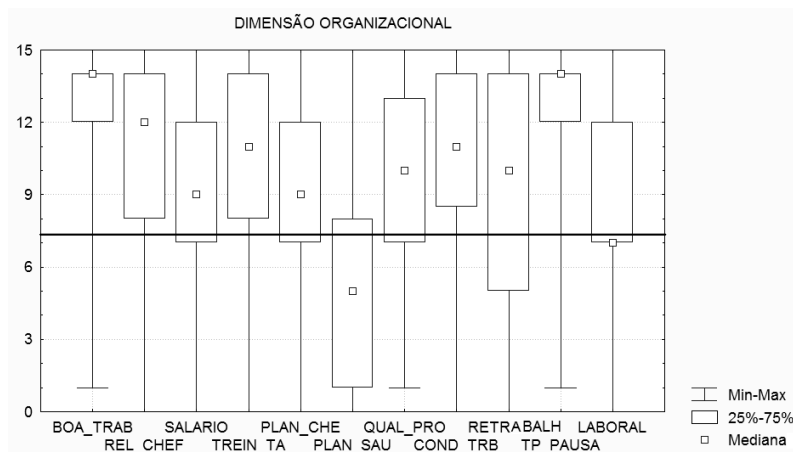


Gráfico 3 – Gráfico tipo Box-Plot da distribuição das avaliações quanto a dimensão organizacional, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário.

Fonte: Primária, 2009

### 5.3 Avaliações Quanto à Dimensão Técnica

As respostas ao questionário quanto à dimensão técnica mostra os escores médios dos 24 estratos elaborados e respondidos pelos trabalhadores.

A forma de avaliação utilizada foi a mesma para a dimensão organizacional, porém, nos extremos da escala cuja variação foi também de 0 a 15 foi colocado ancoras que tinham o significado de “nada” para zero e “muito” para 15. No entanto, houve uma inversão de valores na escala haja vista que a média dos valores respondidos pelos trabalhadores na Dimensão Técnica e Pessoal foi subtraída do valor máximo para poder manter a mesma direção de avaliação para todos os estratos. A escala com valor máximo de 15 passa para  $(15-X)$ , onde “X” é o valor marcado no estrato do questionário como, por exemplo: se um valor do estrato tiver a pontuação de 10, esta pontuação passará para  $(15-10)=5$  que será o novo valor de avaliação.

O Gráfico 4 mostra este valores já alterados apontando assim os escores médios das respostas. Os trabalhadores consideraram que o posto de trabalho é seguro, porém, muito monótono. Observou-se

também que fatores negativos assinalados pelos trabalhadores ocorrem no desenvolvimento das atividades, como por exemplo, a temperatura do ambiente com pontuação média de 1,47, a qualidade do ar de 3,64 e as dificuldades em realizar as tarefas em 4,17.

Diante destas considerações o esforço físico e mental é elevado em razão das atividades que são diversificadas, envolve responsabilidade, movimentos repetitivos e trabalho artesanal.

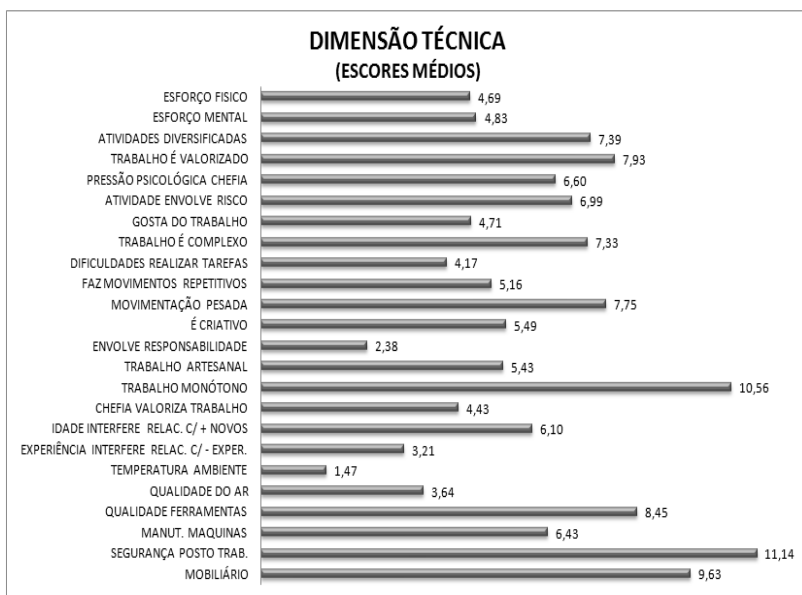


Gráfico 4 - Escores médios das respostas da dimensão técnica para cada estrato do questionário.

Fonte: Primária, 2009

No Gráfico 5, no estrato PRESSÃO DA CHEFIA 50% dos trabalhadores avaliaram com escore entre 3 a 13 na escala, demonstrando assim certa rigidez no desempenho das tarefas. Com relação à interferência da idade no relacionamento com os colegas de trabalho mais novos, o escore de 75% dos trabalhadores foi superior a 10, indicando pouca implicação deste fator no trabalho da equipe.

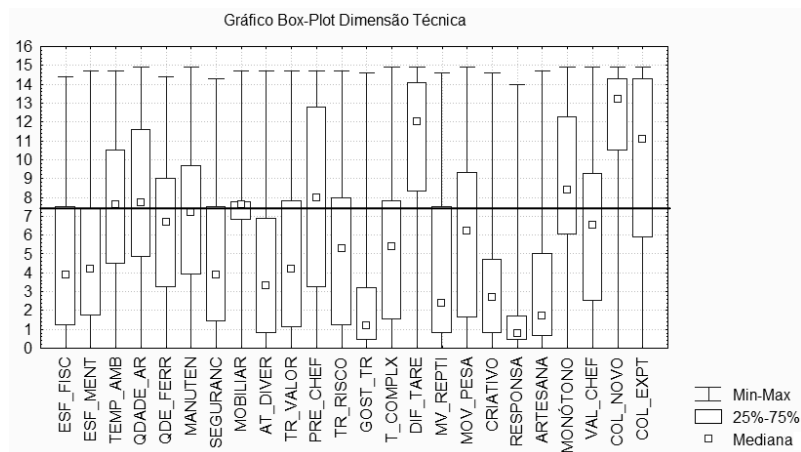


Gráfico 5 – Gráfico tipo Box-Plot para distribuição das avaliações da dimensão técnica, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário.

Fonte: Primária, 2009

## 5.4 Avaliações Quanto à Dimensão Pessoal

Os valores dos escores médios respondidos na dimensão pessoal podem ser observados no Gráfico 6.

Nesta avaliação as ancoras situadas nos extremos tinham o significado de “nada” para zero e muito para 15, porém, os estratos estavam relacionados quanto às dores ou desconfortos que os trabalhadores sentiam durante a sua jornada de trabalho. A inversão de valores na escala também ocorreu para esta dimensão e seguiu os mesmos padrões que a Dimensão Técnica.

A avaliação mostra que no estrato dor de estômago a média foi de 12,45 o que se pode considerar como baixo este tipo de acontecimento. Nos estratos de dor ou desconforto nas pernas, costas e estressado no final do trabalho, houve uma média relativamente alta. Este resultado fica evidenciado pelo fato de o trabalhador desempenhar suas atividades em pé e que ao final da jornada de trabalho, estas dores podem ocorrer. Com relação às dores nas costas, as posturas adotadas pelos trabalhadores nas três divisões são muito diversificadas, conforme constatado nas observações durante as visitas realizadas na empresa.

Nos resultados de estressado os trabalhadores avaliaram com a média de 6,21 pelo tipo de atividades que são desenvolvidas, pois, há grandes exigências de esforços físicos e mentais, pressão da chefia e das condições do ambiente como temperaturas altas e qualidade do ar.

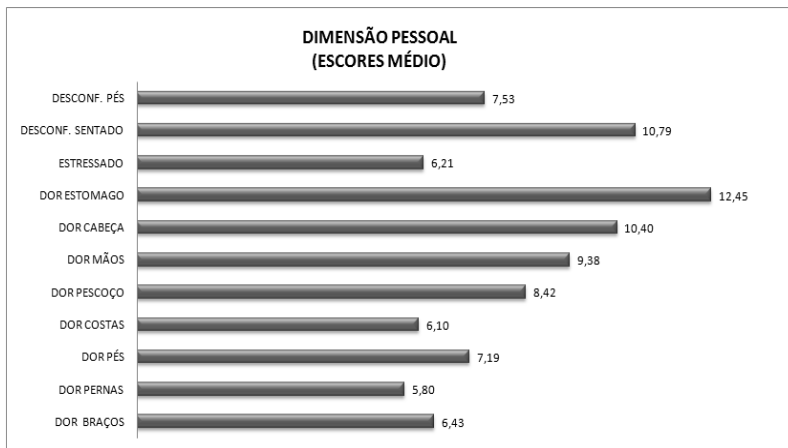


Gráfico 6 - Escores médios das respostas da dimensão pessoal para cada estrato do questionário.

Fonte: Primária, 2009

Os dados do Gráfico 7 indicam que a ausência de dor/desconforto por trabalhar sentado para a maioria dos trabalhadores, ocorreu pelo escore na escala, entre os valores de 11 a 13 para 75% dos respondentes.

Para dor nos braços 50% responderam na escala entre 2 e 10,5, com 25% de 10,5 a 15 e 25% abaixo de 10,5. Este resultado indica que a maioria dos trabalhadores tem atividades que envolvem muito esforço físico durante a sua jornada de trabalho e pelo desenvolvimento das tarefas com movimentação pesada como mostra o gráfico Box-Plot da dimensão técnica. Da mesma forma, ocorre para a dor nas costas e estressado.

Com relação às dores nas pernas, os trabalhadores assinalaram entre 2 e 8 por tratar de serviços em posição em pé durante toda a jornada de trabalho, o que difere para os respondentes quanto ao trabalho sentado que não sentem dores ou desconforto.

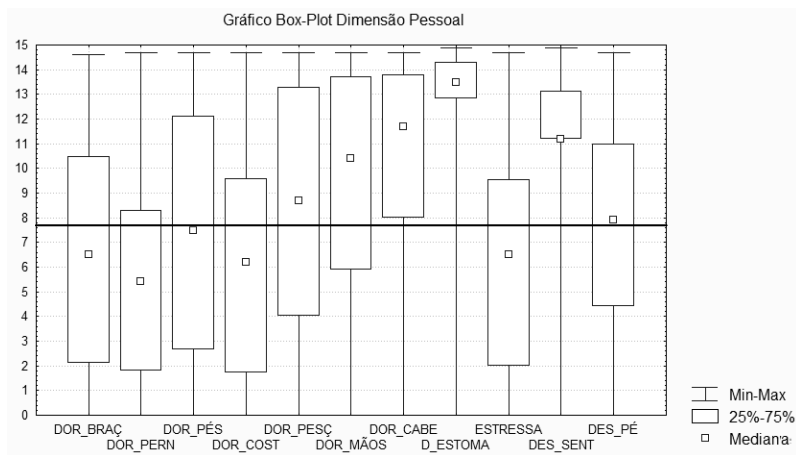


Gráfico 7 - Box-Plot para distribuição das avaliações da dimensão pessoal, de acordo com as respostas obtidas dos trabalhadores através do questionário.

Fonte: Primária, 2009

O valor do escore para esta dimensão também teve uma variação de 0 a 15, com inversão da escala, de acordo com o grau de percepção quanto à presença de dor/desconforto para cada estrato respectivamente.

## 6 ANÁLISE DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Para a Análise do Instrumento de Avaliação foi utilizado o Alpha de Cronbach que é uma medida de fidedignidade de uma escala, indicando o nível de consistência interna, dependendo da relação entre a pontuação dos itens da escala e o fator que a escala se propõe a medir.

O seu valor tende a aumentar quando se aumenta o número de vezes que o constructo é medido. Por exemplo, na escala da macroergonomia utilizada, quanto maior o número de itens destinados a medir a variável, maior o valor do Alpha de Cronbach.

Quando se trabalha com uma versão reduzida, o valor será um pouco mais baixo, mas se for selecionado bons itens pode-se encontrar índices de consistência interna satisfatórios.

Vale salientar que um Alpha de Cronbach acima de 0,70 é considerado um bom indicativo. Como apresentado no quadro de análise dos valores do Alfa de Cronbach, nas três dimensões, observa-se que todas as escalas apresentam bons índices de consistência interna, assim como bons coeficientes de correlação.

As variáveis de identificação dos entrevistados foram ajustadas em função da escala que as caracterizavam. Para o agrupamento das idades dos trabalhadores, o tempo de serviço na empresa, o tempo de serviço no setor e o tempo de serviço na atividade foi utilizado a forma de Sturges, que pondera o número de classes em função ao número de elementos e as amplitudes dos elementos considerados (menor valor e maior valor). As variáveis de sexo, escolaridade e divisão foram consideradas discretas, apresentando escalas de identificação com duas, oito e três medidas, respectivamente.

Todos os estratos apresentaram médias de julgamento diferenciadas por grupo associado ao tipo de variável de identificação. Para validar a existência de diferença estatística significativa entre as respostas dos grupos, fez-se o uso da estatística não-paramétrica.

A “estatística não-paramétrica”, baseia-se num conjunto de processos de inferência, que são válidos para um grupo mais vasto e diversificado de distribuições, que não a Normal, não sendo necessária a utilização de parâmetro da população, como exige a distribuição Normal. Nos testes de hipóteses as “estatísticas dos testes não-paramétricos”, não dependem diretamente dos valores das observações, mas sim de outras características, como por exemplo, a relação de ordem e a graduação das observações.



Neste estudo foi considerado o teste para médias, considerando amostras independentes, conhecido como Teste de Kruskal-Wallis. Este teste consiste num conjunto de  $n$  unidades ( $n=n_1+n_2+n_3+\dots+n_k$ ) dividido em grupos de  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$  unidades, aos quais é atribuído aleatoriamente um tratamento ( $k$  tratamentos). As hipóteses são assim formuladas:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{Não existem diferenças significativas entre os efeitos dos} \\ \text{tratamentos, ou as médias das distribuições das } k \text{ populações são} \\ \text{idênticas} \\ H_1 : \text{Nem todas as } k \text{ distribuições têm médias idênticas} \end{array} \right.$$

Estatística do teste de Kruskal-Wallis

$$T = \frac{(b-1)SQT}{\sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^k S_{ij}^2 - SQT} \text{ com}$$

$$STQ = \sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^k S_{ij}^2$$

$$SQT = \frac{1}{b} \sum_{j=1}^k S_j^2$$

se não existirem observações repetidas, tem-se:

$$STQ = \frac{b(b+1)(2b+1)k(k+1)(k-1)}{72} \quad [1]$$

O critério de rejeição da hipótese nula é definida como sendo a área superior ao valor  $T$ , considerado os valores da Tabela F de Snedcor, sendo rejeitada  $H_0$ , quando,

$$T > c, \text{ onde } c \text{ pode ser retirado da tabela F de Snedcor.}$$

Então,

$$C = F(k-1, (k-1)(b-1), \alpha) \quad [2]$$

Neste estudo foi considerado o nível de significância ( $\alpha$ ) de 5% para o valor de referência. Assim, sempre que p-valor  $< 0,05$  rejeitou-se a hipótese de igualdade entre as dimensões consideradas nos estratos.

## 6.1 Análise Estatística das Dimensões

Analisando-se a estrutura do instrumento de avaliação utilizado para obtenção dos dados por meio da estatística Alpha de Cronbach, percebe-se que o constructo e a escala utilizada apresentam uma boa confiabilidade interna e, portanto, são adequados para o propósito para o qual foram designados, com 0,835 para a totalidade das questões, como mostra a Tabela 4.

<i>Conjunto de análise</i>	<i>Itens</i>	<i>Alpha de Cronbach</i>
Dimensão organizacional	11	0,847
Dimensão Técnica	24	0,792
Dimensão Pessoal	11	0,845
Abordagem geral	46	0,835

Tabela 4 - Resultado do Teste Alpha de Cronbach para os 46 itens do instrumento aplicado aos trabalhadores da empresa.

Fonte: Primária, 2009

### 6.1.1 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Organizacional

Sobre os dados obtidos em cada questão abordada e dentro de cada dimensão definida, foram realizados os testes de hipótese para validação da diferença estatística entre os escores médios, ao nível de 95% de confiança nas avaliações propostas, em função das características de sexo, idade, escolaridade, tempo de serviço na empresa, tempo de serviço no setor, tempo de serviço no posto de trabalho e na Divisão em que atua, de Mini-Fábrica a Montagem I e Montagem II.

A definição das cores apresentadas nas tabelas de avaliações dos estratos foi baseada no Método OCRA proposta por Colombini, Occhipinti e Fanti (2008), nas cores verde, amarelo, vermelho claro, vermelho escuro e roxo, significando graus de interferências para que a empresa possa realizar as intervenções necessárias para a solução dos problemas.

A cor verde significa que os estratos relacionados entre 12 a 15 estão dentro de padrões satisfatórios. O amarelo indica que a empresa deverá se comprometer em fazer os ajustes de médio e longo prazo. O vermelho claro a empresa deverá fazer os ajustes em curto prazo,

vermelho escuro a ação deve ser de imediato e roxo dentro dos limites de 0 a 3 pela interdição. Esta divisão está agrupada da seguinte forma:



Figura 25 – Escala de cores para definição do grau de interferência.

Fonte: Primária, 2009

Os valores resultantes obtidos através das respostas do questionário estão representados na Tabela 5 de avaliação da dimensão organizacional na visão dos trabalhadores que responderam ao questionário, considerando as respostas quanto ao sexo masculino e feminino.

<i><b>ESTRATOS</b></i>	<i><b>MASCULINO</b></i>	<i><b>FEMININO</b></i>	<i><b>p-Valor</b></i>
BOA DE TRABALHAR	12,8	12,6	0,391
RELAC. COM CHEFIA	11,0	11,2	0,011*
SALARIO	9,2	9,5	0,706
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	10,1	9,1	0,012*
PLANEJAMENTO E / DISTRI TAREFAS CHEFIA	8,9	9,2	0,281
PLANO DE SAUDE	5,4	4,9	0,093
QUALIDADE/CLAREZA DESENHOS	9,4	9,8	0,196
MUITO RETRABALHO	9,0	9,8	0,324
CONDIÇÕES DE TRABALHO	10,8	9,5	0,231
TEMPO DE PAUSAS	12,7	12,6	0,442
GINÁSTICA LABORAL	8,0	8,2	0,050

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 5 - Dimensão organizacional – avaliações segundo sexo.

Fonte: Primária, 2009

A comparação das médias obtidas dos trabalhadores do sexo masculino e feminino, com representatividades de 93,2% e 6,8% respectivamente, mostrou pela aplicação do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a presença de diferença significativa nos estratos RELACIONAMENTO COM A CHEFIA e TREINAMENTO PARA

EXECUÇÃO DAS TAREFAS. O estrato de menor avaliação foi PLANO DE SAÚDE, seguido de GINÁSTICA LABORAL e PLANEJAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DAS TAREFAS PELA CHEFIA.

Os estratos quantificados positivamente foram BOA DE TRABALHAR e TEMPO DE PAUSAS. No item RELAÇÃO COM A CHEFIA, as mulheres apresentaram julgamento superior ao dos homens, o que fica evidenciado pelo  $p\text{-Valor} = 0,011$ , inferior a 0,05. Homens e mulheres divergem quanto à TREINAMENTO PARA EXECUÇÃO DAS TAREFAS, tendo as mulheres julgamento inferior ao dos homens, mas ambos estando em situação de parcialmente satisfeitos com o referido estrato.

Ao avaliar a Tabela 6 da dimensão organizacional segundo a idade dos trabalhadores, observou-se BOA DE TRABALHAR e TEMPO DE PAUSAS como os estratos mais bem avaliados. De forma unânime, como mostra o  $p\text{-Valor}$  superior a 0,05, o estrato PLANO DE SAÚDE recebeu as menores avaliações, sendo atividade que a empresa deverá exercer ação imediata.

ORGANIZACIONAL	Até 25	26 a 30	31 a 36	37 a 40	41 a 45	46 a 50	51 ou +	<i>p-Valor</i>
BOA DE TRABALHAR	12,4	12,6	12,8	13,2	12,9	13,2	12,7	0,463
RELAC. COM CHEFIA	10,3	10,3	11,0	11,1	11,7	11,8	12,1	0,060
SALÁRIO	8,6	9,2	9,2	9,3	9,4	9,9	10,5	0,492
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	8,8	9,8	9,4	10,5	10,8	11,5	12,1	0,001*
PLANEJAMENTO E / DISTRI TAREFAS CHEFIA	7,9	8,1	8,4	9,1	9,9	11,1	9,7	0,001*
PLANO DE SAUDE	5,7	5,4	4,8	4,6	5,3	6,1	5,7	0,720
QUALIDADE/CLAREZA DESENHOS	9,1	9,0	9,3	9,3	9,6	10,2	10,0	0,937
CONDIÇÕES DE TRABALHO	10,5	9,9	10,5	10,1	11,5	11,8	12,1	0,001*
TEMPO DE PAUSAS	12,6	12,3	12,7	12,3	13,1	13,3	12,1	0,035*
MUITO RETRABALHO	9,9	8,7	9,7	9,5	8,5	7,9	8,2	0,604
GINÁSTICA LABORAL	7,9	7,5	8,2	7,7	8,3	8,0	8,6	0,926

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 6 - Dimensão organizacional – avaliações segundo idade.

Fonte: Primária, 2009

A divergência quanto aos julgamentos ocorreu no estrato TREINAMENTO PARA EXECUÇÃO DAS TAREFAS, onde os trabalhadores com menos de 25 anos apresentaram opinião com diferença significativa entre os de 26 a 50 e, mais significativos ainda

em relação ao grupo com 51 anos ou mais, que atribuíram avaliação positiva para este estrato. A diferença significativa entre as opiniões pode ser observada ainda aos trabalhadores com idade inferior a 36 anos, que visualizam de forma menos atrativa o item PLANEJAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS PELA CHEFIA, ao comparado com a opinião dos que possuem 36 ou mais anos de idade, que segundo estes, julgam aceitáveis as atitudes da chefia.

Na Tabela 7, observa-se que para os trabalhadores com instrução de ensino fundamental incompleto, o treinamento para execução das tarefas tem se mostrado abaixo do desejado, como indicada a estatística T de Kurskall-Wallis com p-Valor igual a 0,041. Também não concordam com mesma avaliação no que se refere ao estrato PLANEJAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS.

ORGANIZACIONAL	Ens.Fund. Compl.	Ens.Fund. Incompl.	Ens. Méd. Compl.	Ens. Méd. Incompl.	Téc. Compl.	Téc. Incompl.	Sup. Compl.	Sup. Incompl.	p-Valor
BOA DE TRABALHAR	12,7	11,8	13,0	12,5	12,8	13,2	13,1	11,5	0,092
RELAC. COM CHEFIA	11,0	10,1	10,9	10,9	11,3	11,7	11,7	10,4	0,071
SALARIO	9,0	8,1	9,3	9,5	9,5	10,3	10,0	8,1	0,109
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	9,6	8,9	10,0	11,0	9,9	11,2	9,3	9,6	0,041*
PLANEJAMENTO E / DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS PELA CHEFIA	9,0	8,4	9,1	9,6	7,8	9,3	7,4	9,1	0,031*
PLANO DE SAUDE	5,3	4,2	5,3	5,3	5,6	6,0	6,2	4,8	0,019
QUALIDADE/CLAREZA DESENHOS	8,8	8,7	9,5	9,2	9,3	9,5	10,5	10,6	0,420
CONDIÇÕES DE TRABALHO	11,7	10,0	11,0	10,0	9,6	10,1	12,3	9,7	0,232
TEMPO DE PAUSAS	12,8	12,3	12,6	12,4	13,1	13,3	14,3	12,3	0,079
MUITO RETRABALHO	8,8	6,7	9,0	9,8	9,8	9,0	8,7	9,3	0,388
GINÁSTICA LABORAL	8,9	6,2	8,0	8,1	7,9	8,4	9,6	5,0	0,642

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 7- Dimensão organizacional – avaliações segundo escolaridade.

Fonte: Primária, 2009

A Tabela 8 segundo o tempo de serviço na empresa mostra que os estratos que obtiveram boa avaliação foram BOA DE TRABALHAR e TEMPO DE PAUSA, na opinião de todos os trabalhadores, independente do tempo de serviço na empresa. Para os que possuem menos de 5 anos de empresa o estrato PLANEJAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DAS TAREFAS PELA CHEFIA, foi julgada como abaixo das expectativas. Embora todos avaliaram PLANO DE SAÚDE de forma ruim, os trabalhadores com menos de 15 anos consideraram o estrato mais crítico que os demais.

ORGANIZACIONAL	Até 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 ou +	<i>p-Valor</i>
BOA DE TRABALHAR	12,3	13,0	13,0	13,0	13,1	13,2	0,642
RELAC. COM CHEFIA	10,7	10,7	11,4	11,2	11,7	12,4	0,506
SALARIO	8,7	8,8	10,2	9,9	10,8	9,0	0,117
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	10,0	8,9	10,9	11,0	11,5	11,6	0,000*
PLANEJAMENTO E / DIST. TAREFAS CHEFIA	8,7	7,9	9,9	9,9	10,5	10,8	0,000*
PLANO DE SAUDE	5,4	4,8	5,7	5,0	6,7	6,5	0,036*
QUALIDADE/CLAREZ A DESENHOS	9,4	9,0	9,9	9,6	10,0	9,8	0,711
CONDIÇÕES DE TRABALHO	10,9	10,4	10,4	10,4	11,8	12,0	0,063
TEMPO DE PAUSAS	12,4	12,7	13,1	12,2	13,3	13,5	0,983
MUITO RETRABALHO	9,8	8,7	8,8	9,0	8,8	8,0	0,490
GINÁSTICA LABORAL	7,7	7,8	7,8	8,7	8,3	9,9	0,571

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 8 - Dimensão organizacional – avaliações segundo tempo de serviço na empresa.

Fonte: Primária, 2009

Os trabalhadores com tempo de serviço na empresa abaixo de 2 anos avaliaram pouco retrabalho enquanto que os acima de 3 anos consideraram como uma situação mais crítica devido aos erros de projetos ou por negligência dos próprios trabalhadores.

Abordada a segmentação por tempo de serviço no setor e tempo de serviço no posto de trabalho, as correlações entre os resultados foram muito fortes. Além disto, a análise da estatística de T de Kurskall-Wallis indicou o mesmo comportamento dos resultados. Assim, os resultados

abordados foram, conforme a Tabela 9, pelo tempo de serviço do trabalhador no posto de trabalho. Assim, como já observado na análise por tempo de serviço na empresa, fica evidenciada uma diferença significativa entre os trabalhadores com menos de 5 anos de serviço na atividade.

Pelo estrato PLANEJAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DAS TAREFAS PELA CHEFIA e o TREINAMENTO NA EXECUÇÃO DAS TAREFAS, ficou com diferença significativa de avaliação quando da comparação dos julgamentos entre trabalhadores com menos de 5 anos e os demais.

ORGANIZACIONAL	Até 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 ou +	<i>p-Valor</i>
BOA DE TRABALHAR	12,5	12,9	13,1	13,1	12,8	12,5	0,736
RELAC. COM CHEFIA	10,6	10,9	11,4	11,6	11,4	12,0	0,305
SALARIO	8,6	9,1	10,2	9,7	10,9	9,8	0,128
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	9,9	9,0	11,0	11,4	11,5	11,8	0,001*
PLANEJAMENTO E / DIST. TAREFAS CHEFIA	8,6	8,2	9,9	10,3	10,3	11,2	0,006*
PLANO DE SAUDE	5,4	4,9	5,7	5,4	6,6	5,1	0,651
QUALIDADE/CLAREZA DESENHOS	9,2	9,1	9,8	10,2	9,6	9,8	0,755
CONDIÇÕES DE TRABALHO	10,8	10,3	10,7	11,1	11,8	10,8	0,410
TEMPO DE PAUSAS	12,5	12,7	13,1	12,3	13,4	13,1	0,733
MUITO RETRIBALHO	9,6	8,9	8,2	9,6	8,6	7,4	0,632
GINÁSTICA LABORAL	7,7	8,1	7,3	8,8	8,3	10,9	0,728

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 9 - Dimensão organizacional – avaliações segundo tempo de serviço no posto de trabalho.

Fonte: Primária, 2009

No estrato PLANO DE SAÚDE fica evidenciado pela avaliação dos trabalhadores um descontentamento muito grande devido às dificuldades de atendimento nos laboratórios ou mesmo em consultas médicas.

A abordagem dos estratos segundo a Divisão de trabalho dos trabalhadores observou-se, como indica a Tabela 10, sinalizações positivas nos estratos BOA DE TRABALHAR e TEMPO DE PAUSAS.

O estrato de pior avaliação foi PLANO DE SAUDE, sendo mais critico na divisão MONTAGEM II pelas diferenças entre as

avaliações com significância estatística. Os estratos que tiveram significância também nas respostas foram: CONDIÇÕES DE TRABALHO, MUITO RETRABALHO e GINÁSTICA LABORAL.

<i>ESTRATOS</i>	<i>MINI FÁBRICA</i>	<i>MONTAGEM I</i>	<i>MONTAGEM II</i>	<i>p-Valor</i>
BOA DE TRABALHAR	12,8	12,6	13,0	0,344
RELAC. COM CHEFIA	10,9	11,1	10,9	0,454
SALARIO	9,4	9,3	9,0	0,220
TREIN. EXECUÇÃO TAREFAS	10,6	9,6	9,7	0,987
PLANEJAMENTO E DIST. TAREFAS CHEFIA	8,8	9,1	9,0	0,722
PLANO DE SAUDE	5,5	5,6	4,9	0,001*
QUALIDADE/CLAREZA DESENHOS	9,5	9,5	9,1	0,246
CONDIÇÕES DE TRABALHO	11,3	10,3	10,2	0,040*
TEMPO DE PAUSAS	12,8	12,6	12,6	0,309
MUITO RETRABALHO	9,4	8,8	9,0	0,005*
GINÁSTICA LABORAL	8,8	7,2	7,7	0,002*

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 10 - Dimensão organizacional – avaliações segundo as Divisões da Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II.

Fonte: Primária, 2009

### 6.1.2 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Técnica

Os resultados das avaliações quanto à dimensão técnica constante na Tabela 11 e respondidos pelos trabalhadores, apresentaram para p-Valor significância para os estratos SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO, PRESSÃO PSICOLÓGICA DA CHEFIA, GOSTA DO TRABALHO e FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS. Os demais estratos não apresentaram significância, estando acima de 0,05.

Nas avaliações constantes das Tabelas 11 a 22, a inversão de escala foi realizada. Assim, todos os estratos foram analisados pela ordem inversa de (15–X) para que a escala de cores mantivesse a mesma direção.

Nos estratos de ESFORÇO FÍSICO e ESFORÇO MENTAL, não houve divergências nas opiniões entre homens e mulheres, entretanto, estes estratos foram considerados como riscos, indicando que a empresa deve tomar ações imediatas. O estrato MOVIMENTAÇÃO



PESADA, as mulheres avaliaram mais na escala do que os homens, pelo indicativo que na Divisão da Mini-Fábrica no setor de Estofaria/Costura, os rolos de tecido, napa ou couro são muito pesados e são manuseados sem nenhum dispositivo de pega, ou seja, é feito manualmente, com exigências de esforço físico, como pode ser observado no estrato ESFORÇO FÍSICO com avaliação média de 4,69.

<i>ESTRATOS</i>	<i>MASCULINO</i>	<i>FEMININO</i>	<i>p-valor</i>
ESFORÇO FÍSICO	4,8	3,2	0,526
ESFORÇO MENTAL	4,9	4,5	0,195
TEMPERATURA AMBIENTE	7,3	8,3	0,676
QUALIDADE DO AR	7,8	9,5	0,400
QUALIDADE FERRAMENTAS	6,6	6,5	0,834
MANUT. MAQUINAS	6,9	7,6	0,132
SEGURANÇA POSTO TRAB.	4,6	5,6	0,001*
MOBILIÁRIO	7,4	6,9	0,106
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	4,1	4,5	0,187
TRABALHO É VALORIZADO	5,1	5,4	0,641
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	7,8	6,5	0,003*
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	5,6	4,5	0,115
GOSTA DO TRABALHO	2,3	2,8	0,031*
TRABALHO É COMPLEXO	5,4	6,0	0,547
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,5	11,0	0,404
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	4,4	4,7	0,003*
MOVIMENTAÇÃO PESADA	6,1	5,5	0,324
É CRIATIVO	3,3	2,6	0,174
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	1,5	1,3	0,975
TRABALHO ARTESANAL	3,7	3,2	0,429
TRABALHO MONÓTONO	8,3	10,7	0,909
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,4	6,4	0,534
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	11,1	11,2	0,126
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	9,6	10,1	0,713

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 11 - Dimensão técnica– avaliações segundo sexo.

Fonte: Primária, 2009

Com relação à **SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO**, **PRESSÃO PSICOLÓGICA DA CHEFIA**, **GOSTA DO TRABALHO** e **FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS**, houve divergência nas opiniões dos trabalhadores sendo mais significativo para as mulheres no estrato **PRESSÃO PSICOLÓGICA** e para os homens na **SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO**.

Os estratos constantes na Tabela 11 e que estão em branco, pela análise, ficou caracterizado que pelo tipo de produto que a empresa fabrica e pelo processo ser artesanal (também avaliado pelos trabalhadores com médias de 3,7 e 3,2 para homens e mulheres respectivamente), as atividades são diversificadas, o trabalho é complexo e exige criatividade porém, não sentem dificuldades para realizar as suas tarefas.

Mesmo exigindo muita responsabilidade no desenvolvimento das atividades, os trabalhadores gostam do seu trabalho, a maioria se sente valorizado e a chefia valoriza o seu desempenho. Estes estratos mostram vários pontos positivos com relação à parte sociotécnica na empresa.

Na avaliação da Dimensão Técnica com relação à idade, os trabalhadores que responderam ao questionário indicaram que não há interferência em relação aos colegas de trabalho. Este indicativo também é mostrado na Tabela 12 onde houve concordância para quase todas as idades.

A Tabela 12 mostra a avaliação dos trabalhadores segundo a idade com os seguintes resultados:

No estrato **ESFORÇO FÍSICO** e **ESFORÇO MENTAL**, os trabalhadores entre 31 e 36 anos indicaram maior esforço físico em relação aos abaixo de 25 anos.

Quanto a **PRESSÃO PSICOLÓGICA**, os trabalhadores acima de 51 anos reclamaram menos que aos de idades abaixo, entretanto, os de 26 a 30 anos assinalaram na escala 6,9 em média.

Na avaliação da **EXPERIÊNCIA INTERFERE NO RELACIONAMENTO COM COLEGAS MENOS EXPERIENTES** observa-se que os trabalhadores acima de 46 anos responderam que existe esta interferência. Neste sentido, há indicativos de que estes trabalhadores possuem um conhecimento em relação ao trabalho muito grande o que desfavorece aos menos experientes ou mais novos. Esta diferença de experiência afeta diretamente os mais novos, o que afeta em muitas vezes o retrabalho das tarefas desenvolvidas e, por esta dificuldade há indícios que estão relacionados com a monotonia.

DIMENSÃO TÉCNICA	Até 25	26 a 30	31 a 36	37 a 40	41 a 45	46 a 50	51 ou +	<i>p-Valor</i>
ESFORÇO FÍSICO	5,3	4,4	4,3	4,7	4,6	4,9	4,6	0,229
ESFORÇO MENTAL	5,4	5,1	3,9	5,2	5,2	4,2	4,2	0,248
TEMPERATURA AMBIENTE	7,9	7,8	7,4	7,6	6,9	6,3	7,8	0,543
QUALIDADE DO AR	8,2	8,7	8,1	7,6	7,6	7,2	7,0	0,261
QUALIDADE FERRAMENTAS	6,3	7,4	7,1	6,7	6,6	5,4	5,3	0,015*
MANUTENÇÃO DAS MAQUINAS	6,5	7,2	7,6	7,6	7,6	5,3	6,2	0,033*
SEGURANÇA POSTO TRABALHO	4,7	4,7	5,1	5,6	4,3	3,8	4,6	0,112
MOBILIÁRIO	7,4	7,4	7,1	8,2	7,3	6,8	6,4	0,376
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	4,6	4,1	3,8	4,0	4,0	4,6	4,1	0,843
TRABALHO VALORIZADO É	6,7	5,8	4,6	5,1	3,8	4,7	4,0	0,001*
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	7,8	6,9	7,2	7,8	8,2	8,5	9,6	0,571
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	5,9	6,0	5,0	5,1	5,0	5,3	7,0	0,297
GOSTA DO TRABALHO	3,1	2,8	2,6	1,7	1,7	1,9	1,6	0,34
TRABALHO COMPLEXO É	6,3	5,6	5,2	4,7	5,2	4,6	6,7	0,067
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,7	10,2	11,2	9,8	10,6	10,7	10,1	0,802
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	5,9	4,9	3,9	4,4	3,2	3,2	6,0	0,009*
MOVIMENTAÇÃO PESADA	7,0	6,1	5,8	5,4	5,8	5,7	6,9	0,647
É CRIATIVO	3,8	3,1	2,7	3,0	3,4	2,8	4,1	0,782
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	2,1	1,5	1,3	0,9	1,3	1,1	2,1	0,046*
TRABALHO ARTESANAL	4,1	3,0	3,1	3,6	3,8	4,1	4,8	0,218
TRABALHO MONÓTONO	7,9	8,3	7,7	9,4	9,5	8,4	9,0	0,111
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,7	6,6	6,6	7,2	6,0	5,5	5,5	0,123
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	11,6	11,5	11,1	11,2	11,0	10,7	9,2	0,86
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	10,2	10,7	9,7	10,0	9,1	8,4	6,1	0,248

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 12 - Dimensão técnica– avaliações segundo a Idade dos trabalhadores.

Fonte: Primária, 2009

A Tabela 13 mostra as avaliações dos trabalhadores quanto ao grau de escolaridade.

DIMENSÃO TÉCNICA	Ens. Fund. Compl.	Ens. Fund. Incompl.	Ens. Méd. Compl.	Ens. Méd. Incompl.	Téc. Compl.	Téc. Incompl.	Sup. Compl.	Sup. Incompl.	p-Valor
ESFORÇO FÍSICO	5,5	4,7	4,5	4,5	4,6	4,7	7,3	5,2	0,626
ESFORÇO MENTAL	4,6	5,3	4,5	5,9	4,8	5,5	6,7	5,7	0,103
TEMPERATURA AMBIENTE	7,4	7,5	7,4	7,3	7,0	6,4	6,5	9,6	0,245
QUALIDADE DO AR	7,8	9,8	7,5	8,9	8,2	7,7	8,9	10,7	0,145
QUALIDADE FERRAMENTAS	6,8	7,2	6,6	5,7	6,6	6,7	6,6	7,6	0,753
MANUT. MAQUINAS	6,4	6,8	7,1	6,2	7,5	6,3	8,5	9,1	0,870
SEGURANÇA POSTO TRAB.	4,5	5,9	4,6	4,8	5,2	4,7	4,3	4,6	0,930
MOBILIÁRIO	6,5	7,1	7,3	7,5	7,5	7,3	7,6	9,7	0,818
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	3,9	6,6	3,9	4,2	4,8	4,1	5,9	5,6	0,895
TRABALHO E VALORIZADO	5,9	5,1	5,1	5,2	4,6	5,0	3,5	7,4	0,043*
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	7,5	9,3	7,7	7,8	7,3	7,4	9,3	8,7	0,213
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	6,9	6,3	5,4	5,1	4,8	4,8	6,9	6,2	0,544
GOSTA DO TRABALHO	2,6	2,4	2,2	2,6	2,2	1,7	1,8	4,5	0,011*
TRABALHO É COMPLEXO	6,1	5,6	5,4	5,3	4,8	4,7	6,4	6,3	0,523
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,7	10,4	10,7	10,7	10,2	10,1	10,3	9,5	0,664
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	5,3	3,7	4,6	3,8	3,4	3,4	4,4	6,9	0,465
MOVIMENTAÇÃO PESADA	7,4	7,6	5,8	5,7	5,7	5,3	6,6	8,4	0,152
É CRIATIVO	3,5	4,7	3,0	3,5	2,9	3,1	2,6	3,7	0,232
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	1,6	2,0	1,4	1,1	1,2	1,2	0,7	3,6	0,572
TRABALHO ARTESANAL	4,0	5,2	3,5	3,6	2,9	2,7	7,2	6,2	0,885
TRABALHO MONÓTONO	7,8	10,0	8,9	8,0	7,4	8,1	9,6	6,3	0,039*
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,3	5,6	6,4	6,8	6,4	7,2	4,6	7,0	0,323
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	10,8	12,4	10,9	10,9	11,6	12,6	10,2	11,1	0,483
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	9,3	9,3	9,7	9,2	10,2	10,4	11,2	7,5	0,363

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 13 - Dimensão técnica– avaliações segundo a escolaridade.  
Fonte: Primária, 2009

Usando os mesmos critérios de análise em relação à idade, os estratos que tiveram significância segundo o p-Valor para a avaliação quanto à escolaridade foram os de TRABALHO FAZ SENTIR VALORIZADO, GOSTA DO TRABALHO e TRABALHO MONÓTONO. Nos demais estratos não houve divergências significativas de opiniões entre os trabalhadores, contudo, no ESFORÇO FÍSICO E MENTAL, os trabalhadores com nível superior completo tiveram opiniões diferenciadas, apesar do número destes ser pequeno. Para os trabalhadores com o ensino médio completo as avaliações tiveram o mesmo escore com valores médios de 4,5.

Os de escolaridade técnica completa e incompleta opinaram para ATIVIDADE ENVOLVE RISCO como situações que podem provocar acidentes no desenvolvimento de suas atividades, o mesmo ocorrendo com MOVIMENTAÇÃO PESADA. Quanto a EXPERIÊNCIA INTERFERE NO RELACIONAMENTO COM OS MENOS EXPERIENTES, os trabalhadores com nível superior incompleto opinaram que há interferências.

Os estratos de TEMPERATURA AMBIENTE, QUALIDADE DO AR, QUALIDADE DAS FERRAMENTAS e MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS, foram avaliados como sendo problemáticos devido aos períodos entre janeiro a março que a temperatura na região é elevada e, como não há sistemas de ventilação adequados, torna-se estressante o trabalho. A qualidade das ferramentas e as manutenções das máquinas são precárias ocorrendo assim aumento nos tempos de produção, retrabalhos e a incidência de peças refugadas.

Quanto a SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO segundo as opiniões dos trabalhadores está relacionada ao trabalho artesanal principalmente na Montagem I e Montagem II (acabamento), nos movimentos repetitivos e na movimentação pesada, acarretando esforços físicos que podem gerar o acidente de trabalho. Para os técnicos de nível médio com formação completa e incompleta as avaliações foram elevadas para o estrato de trabalho artesanal.

Para a maioria dos trabalhadores que responderam ao questionário pode-se observar através da tabela que gostam do que fazem como constatados através das entrevistas por ser um trabalho criativo.

Na avaliação dos trabalhadores segundo o tempo de serviço na empresa os estratos cujo valor de p-Valor foi menor que 0,05, tiveram significância nas respostas os de TRABALHO É VALORIZADO PELA

CHEFIA e É CRIATIVO, principalmente entre os trabalhadores entre 16 e 20 anos de empresa, como mostra a Tabela 14.

DIMENSÃO TÉCNICA	Até 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 ou +	p-Valor
ESFORÇO FÍSICO	4,7	4,4	4,7	5,9	4,1	5,1	0,291
ESFORÇO MENTAL	5,5	4,5	4,7	5,4	3,6	3,8	0,353
TEMPERATURA AMBIENTE	7,7	7,5	7,6	7,6	6,0	5,2	0,078
QUALIDADE DO AR	7,7	8,1	8,2	8,2	7,9	6,4	0,420
QUALIDADE FERRAMENTAS	6,6	6,9	6,7	6,8	5,6	4,3	0,222
MANUTENÇÃO DAS MAQUINAS	7,0	7,4	6,7	7,2	6,3	4,8	0,314
SEGURANÇA POSTO TRABALHO	5,0	4,8	4,3	4,9	4,3	3,6	0,265
MOBILIÁRIO	7,3	7,5	7,6	7,4	6,4	6,8	0,321
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	4,1	4,2	4,5	4,1	3,6	3,2	0,519
TRABALHO É VALORIZADO	6,3	5,2	4,2	4,3	3,7	4,9	0,004*
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	7,8	7,4	8,3	7,4	8,0	9,4	0,645
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	5,0	6,0	5,5	5,6	5,4	4,9	0,877
GOSTA DO TRABALHO	2,9	2,4	1,9	1,9	1,9	1,6	0,541
TRABALHO É COMPLEXO	5,7	5,6	5,0	4,6	6,0	3,9	0,214
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,8	10,3	10,9	10,5	10,8	9,3	0,762
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	5,1	4,4	3,9	3,5	4,4	4,0	0,563
MOVIMENTAÇÃO PESADA	5,9	6,2	6,0	6,1	6,3	6,3	0,89
É CRIATIVO	3,8	3,0	3,3	2,9	2,2	3,7	0,004*
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	1,8	1,4	1,2	1,5	1,2	1,8	0,844
TRABALHO ARTESANAL	3,6	4,0	3,4	3,3	3,2	3,5	0,959
TRABALHO MONÓTONO	8,3	8,2	8,7	8,8	9,6	7,7	0,694
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,6	6,5	6,1	7,1	5,4	6,1	0,61
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	12,0	10,9	11,1	10,7	9,6	10,7	0,388
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	10,7	9,9	9,5	9,0	6,0	8,1	0,052

“\*”Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 14 - Dimensão técnica – avaliações segundo tempo de serviço na empresa.

Fonte: Primária, 2009

Nos demais estratos, os valores aparecem sem divergências significativas, porém os índices elevados com maior predominância

estão presentes ainda em ESFORÇO FÍSICO E MENTAL, SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS, MOVIMENTAÇÃO PESADA e TRABALHO ARTESANAL.

A TEMPERATURA DO AMBIENTE, QUALIDADE DO AR, QUALIDADE DAS FERRAMENTAS, MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS, PRESSÃO PSICOLÓGICA e MOVIMENTAÇÃO PESADA, são estratos que ainda continuam com avaliações elevadas que necessitam ser analisadas pela organização.

A Tabela 15 mostra as avaliações referentes aos trabalhadores segundo o tempo de serviço no posto de trabalho.

Os mesmos índices de significância ocorreram com p-Valor para os estratos de TRABALHO É VALORIZADO e É CRIATIVO, como aconteceu para o tempo de serviço na empresa. Os estratos que não tiveram significância onde as opiniões dos trabalhadores não divergiram ocorreu também em relação ao tempo de serviço no posto de trabalho. Neste sentido, quase não houve alterações nas tabelas 14 e 15, ou seja, houve uma tendência de respostas bem próximas entre as duas situações.

Na avaliação dos trabalhadores mostrado na Tabela 16 segundo as três divisões de Mini- Fábrica, Montagem I e Montagem II, as diferenças entre elas foram significativas nos estratos QUALIDADE DO AR, QUALIDADE DAS FERRAMENTAS, MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS, SEGURANÇA NO POSTO DE TRABALHO, ATIVIDADE ENVOLVE RISCO, GOSTA DO TRABALHO, MOVIMENTAÇÃO PESADA, É CRIATIVO, ENVOLVE RESPONSABILIDADE, TRABALHO ARTESANAL, TRABALHO MONÓTONO, IDADE INTERFERE RELACIONAMENTO COM OS MAIS NOVOS e EXPERIÊNCIA INTERFERE NO RELACIONAMENTO COM OS MENOS EXPERIENTES.

Os demais estratos que não tiveram divergências continuam com avaliação alta. Na Montagem II, por exemplo, observa-se que existem opiniões de trabalhadores em relação à PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA um pouco mais acentuadas em relação à Montagem I o que não ocorre em MOVIMENTAÇÃO PESADA.

DIMENSÃO TÉCNICA	Até 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 ou +	p-Valor
ESFORÇO FÍSICO	4,9	4,3	4,7	5,1	4,4	6,7	0,243
ESFORÇO MENTAL	5,5	4,4	4,9	4,9	3,4	4,1	0,563
TEMPERATURA AMBIENTE	7,8	7,5	7,1	6,4	6,5	7,6	0,582
QUALIDADE DO AR	7,7	8,2	8,0	7,2	8,6	8,2	0,938
QUALIDADE FERRAMENTAS	6,8	6,7	7,0	5,9	5,6	5,7	0,398
MANUTENÇÃO DAS MAQUINAS	7,3	7,2	6,8	6,4	6,0	5,7	0,679
SEGURANÇA POSTO TRABALHO	5,0	4,7	4,4	4,2	4,1	5,0	0,215
MOBILIÁRIO	7,2	7,6	7,5	7,5	6,0	7,4	0,521
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	4,3	4,1	4,8	3,4	3,6	3,7	0,118
TRABALHO VALORIZADO É	6,0	5,0	4,6	4,3	3,1	5,7	0,026*
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	7,9	7,5	8,0	7,6	7,6	8,3	0,940
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	5,3	5,7	6,1	4,9	5,0	5,6	0,955
GOSTA DO TRABALHO	2,9	2,4	1,7	1,6	1,9	2,5	0,785
TRABALHO COMPLEXO É	5,8	5,4	5,1	4,6	5,6	4,4	0,125
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,7	10,3	10,9	10,2	10,9	9,8	0,870
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	5,1	4,2	3,6	3,7	4,6	3,8	0,332
MOVIMENTAÇÃO PESADA	6,4	5,9	5,9	5,6	6,2	9,2	0,956
É CRIATIVO	3,7	3,0	3,2	2,6	2,3	4,7	0,018*
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	1,7	1,3	1,2	1,4	1,2	1,5	0,863
TRABALHO ARTESANAL	3,5	3,9	4,0	2,7	3,4	2,6	0,993
TRABALHO MONÓTONO	8,3	8,3	8,5	8,9	9,2	8,0	0,878
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,7	6,2	7,0	6,3	5,4	5,4	0,188
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	11,8	11,2	10,9	10,2	9,3	11,4	0,598
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	10,6	9,9	9,3	7,6	6,9	6,6	0,152

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 15 - Dimensão técnica – avaliações segundo tempo de serviço no posto de trabalho.

Fonte: Primária, 2009



DIMENSÃO TÉCNICA	MINI FÁBRICA	MONTAGEM I	MONTAGEM II	<i>p-Valor</i>
ESFORÇO FÍSICO	4,8	4,4	4,9	0,503
ESFORÇO MENTAL	4,6	4,8	5,3	0,771
TEMPERATURA AMBIENTE	7,5	7,5	7,1	0,199
QUALIDADE DO AR	7,3	9,0	7,6	0,001*
QUALIDADE FERRAMENTAS	5,9	6,7	7,7	0,001*
MANUTENÇÃO DAS MAQUINAS	6,8	6,6	7,8	0,009*
SEGURANÇA POSTO TRABALHO	3,9	5,7	4,7	0,002*
MOBILIÁRIO	7,2	7,4	7,5	0,250
ATIVIDADES DIVERSIFICADAS	4,3	4,1	4,1	0,413
TRABALHO É VALORIZADO	5,1	5,4	5,0	0,070
PRESSÃO PSICOLÓGICA CHEFIA	8,5	7,5	6,8	0,113
ATIVIDADE ENVOLVE RISCO	5,9	4,9	5,5	0,026*
GOSTA DO TRABALHO	2,2	2,5	2,4	0,001*
TRABALHO É COMPLEXO	5,7	5,3	5,1	0,620
DIFICULDADES REALIZAR TAREFAS	10,3	10,7	10,9	0,464
FAZ MOVIMENTOS REPETITIVOS	3,9	4,2	5,5	0,372
MOVIMENTAÇÃO PESADA	5,5	5,5	7,8	0,001*
É CRIATIVO	3,6	2,8	3,1	0,009*
ENVOLVE RESPONSABILIDADE	1,5	1,4	1,4	0,015*
TRABALHO ARTESANAL	4,5	2,8	3,3	0,001*
TRABALHO MONÓTONO	7,8	8,5	9,4	0,002*
CHEFIA VALORIZA TRABALHO	6,0	6,8	6,7	0,375
IDADE INTERFERE RELAC. C/ + NOVOS	11,3	10,1	12,3	0,004*
EXPERIÊNCIA INTERFERE RELAC. C/ - EXPER.	10,4	8,0	10,6	0,001*

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 16 - Dimensão técnica–avaliações segundo a Divisão de Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II.

Fonte: Primária, 2009

Em relação à ATIVIDADE ENVOLVE RISCO, houve divergências mais significativas na Montagem I seguido pela Mini-Fábrica, devido às atividades de solda de estruturas, na solda e montagem de componentes, no corte de chapas nas guilhotinas, na dobra de peças e estampagem nas prensas viradeiras e hidráulicas respectivamente, na marcenaria e na pintura a pó e líquida. Ainda para este estrato, trabalhadores do estofamento e costura indicam riscos ergonômicos por adotar posturas com a coluna curvada devido ao mobiliário como mostra a Figura 9, item 3.2 na parte 3.

### 6.1.3 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Pessoal

A Tabela 17, da dimensão pessoal segundo as avaliações por sexo, observa-se que somente o estrato de DOR DE ESTÔMAGO, obteve significância nas respostas. Esta evidência pode estar associada à PRESSÃO PSICOLÓGICA DA CHEFIA como mostrado na própria tabela em que as mulheres tiveram uma avaliação maior do que os homens.

<i><b>ESTRATOS</b></i>	<i><b>MASCULINO</b></i>	<i><b>FEMININO</b></i>	<i><b>p-valor</b></i>
DOR BRAÇOS	6,5	6,1	0,526
DOR PERNAS	6,0	3,4	0,682
DOR PÉS	7,4	4,6	0,877
DOR COSTAS	6,2	4,7	0,850
DOR PESCOÇO	8,6	6,6	0,267
DOR MÃOS	9,3	10,3	0,808
DOR CABEÇA	10,4	10,4	0,803
DOR ESTOMAGO	12,4	13,5	0,025*
ESTRESSADO	6,2	6,1	0,227
DESCONF. SENTADO	10,7	11,5	0,589
DESCONF. PÉS	7,6	5,9	0,814

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 17 - Dimensão pessoal – avaliações segundo sexo.  
Fonte: Primária, 2009

Nas avaliações segundo a idade houve significância nos estratos DOR NOS PÉS e DESCONFORTO AO TRABALHAR SENTADO. Os trabalhadores com idade de 31 a 36 anos tiveram uma divergência maior nas opiniões em relação às outras idades e nos acima de 51 anos foi mais acentuado no estrato DESCONFORTO AO TRABALHAR SENTADO. Nos demais estratos, mesmo não havendo divergências nas opiniões, em DOR NOS BRAÇOS e DOR NAS PERNAS os trabalhadores entre 37 a 40 anos avaliaram que sentem mais dores, enquanto que para DOR NAS COSTAS os trabalhadores entre 31 a 36 sentem mais dores.

<b>ESTRATOS</b>	Até 25	26 a 30	31 a 36	37 a 40	41 a 45	46 a 50	51 ou +	<b>p-Valor</b>
DOR BRAÇOS	7,5	6,5	6,2	5,7	6,0	6,0	6,8	0,162
DOR PERNAS	6,5	5,9	5,1	5,0	5,7	5,9	7,8	0,130
DOR PÉS	8,4	6,9	6,2	6,8	7,0	7,3	8,4	0,012*
DOR COSTAS	5,7	6,1	5,6	6,1	6,6	6,4	7,6	0,112
DOR PESCOÇO	9,0	8,4	8,2	7,6	8,5	8,2	9,3	0,847
DOR MÃOS	9,5	9,0	9,1	9,3	9,6	9,6	10,0	0,658
DOR CABEÇA	10,0	10,1	10,0	10,7	11,0	10,8	11,5	0,570
DOR ESTOMAGO	12,6	12,2	11,9	12,8	12,7	12,6	13,3	0,377
ESTRESSADO	6,2	6,1	5,5	6,7	6,5	6,6	6,6	0,234
DESCONF. SENTADO	11,4	11,0	10,8	11,0	11,0	9,6	8,7	0,028*
DESCONF. PÉS	7,5	7,0	7,1	7,3	8,1	8,2	8,7	0,369

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 18 - Dimensão pessoal – avaliações segundo idade.

Fonte: Primária, 2009

Nos estratos avaliados segundo o grau de escolaridade, observa-se na Tabela 19 que somente DOR NOS BRAÇOS houve significância nas respostas com p-Valor de 0,030. Os trabalhadores com curso técnico incompleto avaliaram em 4,8 na escala enquanto que os de curso técnico completo com 5,8.

Mesmo não havendo significância nos demais estratos, DOR NAS PERNAS e DOR NAS COSTAS respectivamente, teve avaliações de 4,5 para os técnicos com curso incompleto e de 4,7 para ensino fundamental incompleto, o que indica posturas adotadas ao trabalho em

pé e em situações de inclinação do dorso nas diversas atividades de montagens de componentes, costura e de acabamento.

<i>ESTRATOS</i>	Ens. Fund. Compl.	Ens. Fund. Incompl.	Ens. Méd. Compl.	Ens. Méd. Incompl.	Téc. Compl.	Téc. Incompl.	Sup. Compl.	Sup. Incompl.	<i>p-Valor</i>
DOR BRAÇOS	7,4	7,6	6,3	6,3	5,8	4,8	9,0	8,2	0,030*
DOR PERNAS	6,4	6,4	5,7	5,9	5,2	4,5	8,3	7,2	0,252
DOR PÉS	7,6	8,9	7,0	7,2	6,4	6,7	11,1	8,9	0,856
DOR COSTAS	6,7	4,7	6,1	6,2	5,8	5,3	10,7	6,0	0,678
DOR PESCOÇO	8,6	9,4	8,3	7,7	9,0	9,0	9,8	8,5	0,340
DOR MÃOS	9,6	11,7	9,2	8,9	9,7	10,2	9,9	8,8	0,122
DOR CABEÇA	9,9	11,3	10,5	10,2	10,5	11,5	12,6	8,9	0,158
DOR ESTOMAGO	12,4	10,6	12,5	12,7	12,5	13,2	13,4	11,8	0,072
ESTRESSADO	6,8	7,1	6,3	5,6	4,8	6,3	8,9	6,8	0,655
DESCONF. SENTADO	10,0	9,7	10,8	11,4	11,5	10,3	11,8	10,6	0,094
DESCONF. PÉS	7,5	8,0	7,5	7,4	7,1	8,5	10,0	7,1	0,210

“\*\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 19 - Dimensão pessoal – avaliações segundo escolaridade.

Fonte: Primária, 2009

Para avaliação segundo o tempo de serviço na empresa, os trabalhadores mantiveram as mesmas opiniões, não havendo assim p-valor abaixo de 0,05. Entretanto, DOR NOS BRAÇOS, DOR NAS PERNAS, DOR NAS COSTAS e ESTRESSADO continuam com avaliação elevada.

Os trabalhadores com 6 a 10 anos na empresa avaliaram dor nas pernas e dor nas costas com valor médio de 4,8 e 5,8 respectivamente na escala do questionário enquanto que para estressado os trabalhadores de 11 a 15 anos de empresa assinalaram em média 5,4 na escala.

Segundo avaliações por tempo de serviço no posto de trabalho, somente DESCONFORTO AO TRABALHAR SENTADO teve nível de significância de opiniões abaixo de 0,05, conforme mostrado na Tabela 21. Demais estratos mantiveram as opiniões em DOR NOS BRAÇOS, DOR NAS PERNAS, DOR NAS COSTAS e ESTRESSADO com avaliações elevadas.

<i>ESTRATOS</i>	<i>Até 2</i>	<i>3 a 5</i>	<i>6 a 10</i>	<i>11 a 15</i>	<i>16 a 20</i>	<i>21 ou +</i>	<i>p-Valor</i>
DOR BRAÇOS	6,2	6,8	6,1	6,0	6,4	7,0	0,732
DOR PERNAS	5,4	6,4	4,8	5,7	6,6	6,4	0,278
DOR PÉS	7,3	7,4	6,5	6,7	7,6	7,9	0,339
DOR COSTAS	6,1	6,0	5,8	6,5	6,9	6,2	0,583
DOR PESCOÇO	9,0	7,9	7,6	9,3	9,1	8,9	0,420
DOR MÃOS	8,9	9,3	9,6	10,4	10,1	10,0	0,139
DOR CABEÇA	10,6	9,8	10,8	11,0	10,8	10,0	0,575
DOR ESTOMAGO	12,5	12,3	12,4	12,6	12,7	12,4	0,865
ESTRESSADO	6,8	5,8	6,2	5,4	6,6	6,1	0,388
DESCONF. SENTADO	11,2	10,9	10,3	10,4	10,9	9,5	0,128
DESCONF. PÉS	7,6	7,6	6,6	8,0	8,6	6,9	0,538

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 20 - Dimensão pessoal – avaliações segundo tempo de empresa.  
Fonte: Primária, 2009

<i>ESTRATOS</i>	<i>Até 2</i>	<i>3 a 5</i>	<i>6 a 10</i>	<i>11 a 15</i>	<i>16 a 20</i>	<i>21 ou +</i>	<i>p-Valor</i>
DOR BRAÇOS	6,5	6,7	5,9	6,0	6,5	6,2	0,850
DOR PERNAS	5,7	6,0	5,2	6,3	6,5	3,8	0,320
DOR PÉS	7,5	7,0	7,1	6,4	7,6	8,1	0,510
DOR COSTAS	6,0	6,0	6,0	6,6	6,4	5,8	0,678
DOR PESCOÇO	9,0	7,8	7,9	9,1	8,9	6,5	0,239
DOR MÃOS	9,2	9,2	9,4	10,3	10,2	7,5	0,062
DOR CABEÇA	10,6	9,9	10,6	11,3	10,7	7,9	0,848
DOR ESTOMAGO	12,6	12,3	12,2	13,0	12,6	11,2	0,602
ESTRESSADO	6,8	5,7	6,6	5,6	6,4	4,4	0,483
DESCONF. SENTADO	11,1	11,0	10,2	10,5	10,6	8,2	0,009*
DESCONF. PÉS	7,5	7,4	7,6	7,5	8,5	7,6	0,805

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 21 - Dimensão pessoal – avaliações segundo tempo no posto de trabalho.

Fonte: Primária, 2009

Em dor nos braços trabalhadores de 6 a 10 anos no posto de trabalho avaliaram em 5,9, e em dor nas pernas, dor nas costas e estressado, somente os trabalhadores com 21 anos ou mais no posto de trabalho consideraram em muita dor.

A Tabela 22 mostra as avaliações segundo as Divisões de Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II, com nível de significância para DESCONFORTO AO TRABALHAR SENTADO. Na Montagem II ficou caracterizada uma avaliação elevada em DOR NAS PERNAS e a Montagem I com DOR NAS COSTAS e ESTRESSADO.

<i>ESTRATOS</i>	<b>MINI FÁBRICA</b>	<b>MONTAGEM I</b>	<b>MONTAGEM II</b>	<i>p-Valor</i>
DOR BRAÇOS	6,5	6,2	6,6	0,985
DOR PERNAS	6,0	5,9	5,4	0,700
DOR PÉS	6,7	7,7	7,2	0,078
DOR COSTAS	6,1	5,9	6,3	0,793
DOR PESCOÇO	8,2	8,3	8,9	0,177
DOR MÃOS	9,4	9,0	9,8	0,741
DOR CABEÇA	10,4	10,1	10,9	0,282
DOR ESTOMAGO	12,4	12,3	12,7	0,499
ESTRESSADO	6,3	6,0	6,4	0,226
DESCONF. SENTADO	10,2	10,8	11,8	0,001*
DESCONF. PÉS	7,6	7,5	7,5	0,989

“\*” Diferença significativa ao nível de 0,05

Tabela 22 - Dimensão pessoal – avaliações segundo Divisão.

Fonte: Primária, 2009

## 6.2 Análise Macroergonômica por Conglomerados nas Três Dimensões Estabelecidas

A Análise Cluster (AC) é uma técnica multivariada que engloba diferentes algoritmos de classificação para organizar informações sobre variáveis e formar grupos homogêneos ("to cluster" = agrupar), foi utilizado pela primeira vez por Tryon em 1939 conforme Clark e

Downing (1998). Uma questão básica é a de como organizar dados observados em estruturas com significados físicos diferentes.

A AC trata uma variedade de informações, que podem estar associadas com medidas de “similaridade”, “proximidade”, “semelhança” ou “associação”; é recomendável o uso de dados padronizados, já que podem estar sendo analisados dados em diferentes escalas.

O agrupamento é feito com base nas similaridades ou nas “distâncias” – esquemas de medidas de distâncias entre variáveis ou amostras, são apresentados mais adiante -, e os inputs são medidas de similaridades ou dados a partir dos quais elas podem ser calculadas.

Em resumo, o objetivo básico nessa análise é descobrir agrupamentos naturais de variáveis; assim deve-se, primeiro, desenvolver uma escala quantitativa para medir a associação (similaridade) entre objetos e depois o agrupamento.

Para o estudo aqui apresentado foi utilizado o método da Árvore Hierárquica, cujo objetivo do algoritmo é juntar objetos (dados observados) em sucessivos clusters cada vez maiores, usando medidas de similaridade ou distância, e o resultado pode ser apresentado em uma árvore hierárquica.

O processo se inicia com cada objeto constituindo uma classe, e que em pequenos passos, o limite para o critério de agrupamento vai sendo diminuído, de forma a que dois ou mais objetos possam ser membros do mesmo cluster. Em seqüência mais objetos são agrupados em clusters de elementos não similares, até que, e no último passo, todos eles estejam organizados em grupos. No caso específico desse trabalho, a árvore será apresentada com o eixo horizontal indicando a distância de ligamento. Vários são os métodos para calcular essas medidas de “distância”.

A opção do tipo de medida de “distância” e de agrupamento é determinante do resultado a ser obtido e neste fora considerado a forma mais direta, em um espaço multidimensional, pelo “método Euclidiano”, conforme sugere a Figura 26.

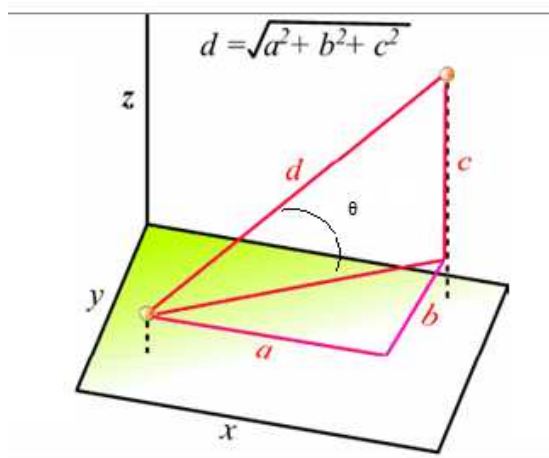


Figura 26 - Exemplo do cálculo de distância euclidiana e ângulo  $\theta$  (Correlação de Pearson).

Fonte: Primária, 2009

A medida de similaridade entre as amostras é dada pela Correlação de Pearson, determinada pelo cosseno do ângulo entre os respectivos vetores:

$$\text{Cos } \phi_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{ji})(x_{ki})}{(\sum_{i=1}^m x_{ji}^2 \sum_{i=1}^m x_{ki}^2)^{1/2}} \quad [3]$$

-  $\text{Cos } \phi_{jk} = 0$  significa que não existe nada em comum entre as amostras;

-  $\text{Cos } \phi_{jk} = 1$  significa que as amostras são idênticas;

-  $\text{Cos } \phi_{jk} = 0,7071$  (ou  $\phi_{jk} = 45^\circ$ ) os dois vetores são tão similares como colunas de números aleatórios.

O método de agrupamento foi o da ligação completa (vizinho mais distante), onde as distâncias entre os clusters são determinadas, pela maior distância entre dois objetos quaisquer nos diferentes clusters, como mostra a Figura 27.



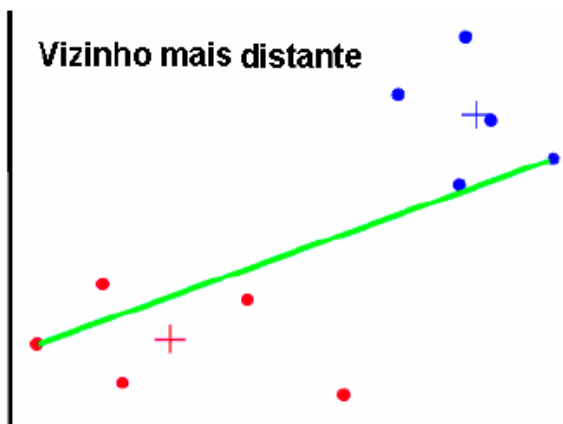


Figura 27 - Método de agrupamento pela ligação completa.  
Fonte: Primária, 2009

A determinação do número de grupos a serem considerados obedeceu ao número de fatores cuja carga fatorial obteve valor superior a 1, conforme observado no Gráfico 8 de sedimentação empregado na análise fatorial, considerando as dimensões de análise.

### 6.3 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Organizacional por Conglomerados

Para a identificação dos aspectos de natureza (macro) ergonômica presentes nas atividades da empresa, foram abordadas 46 questões no constructo, os quais visam contribuir para seu aperfeiçoamento sociotécnico.

A árvore de agrupamento resultante de uma análise Cluster dos dados de concentração dos estratos referentes à dimensão organizacional foi gerada pela aplicação do método da correlação de Pearson, e o agrupamento pela distância de ligação com o vizinho mais distante.

O Gráfico 8, elaborado a partir da análise fatorial da dimensão organizacional indica que o agrupamento deverá ser feito em 4 grupos.

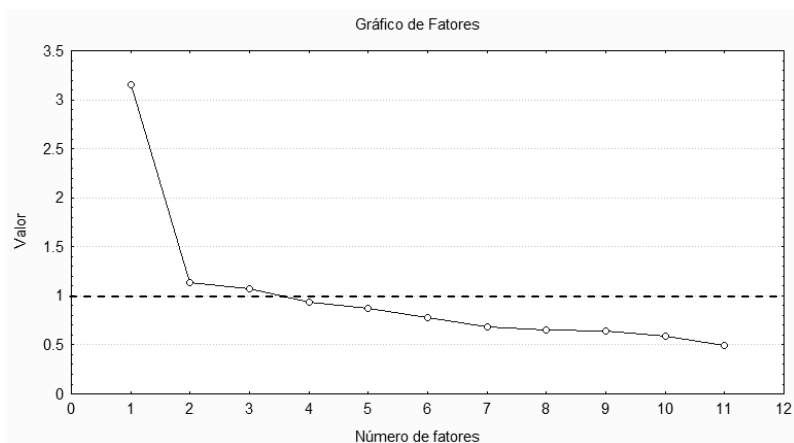


Gráfico 8 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Organizacional.

Fonte: Primária, 2009

Realizada a abordagem da análise de conglomerados pelo vizinho mais distante, obteve-se o diagrama de árvore para a dimensão organizacional como mostra o Gráfico 9.

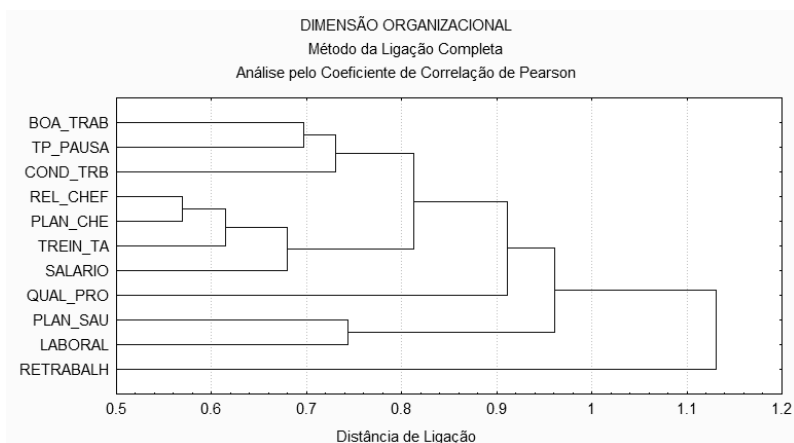


Gráfico 9 - Diagrama de Árvore para Dimensão Organizacional.

Fonte: Primária, 2009

Da análise do gráfico, os agrupamentos para a DIMENSÃO ORGANIZACIONAL, ficaram assim caracterizados:

- Grupo 1: SALARIO, TREIN\_TA, PLAN\_CHE, REL\_CHEF, TP\_PAUSA, BOA\_TRAB, COND\_TRAB;
- Grupo 2: QUAL\_PRO;
- Grupo 3: RETRABALH;
- Grupo 4: LABORAL, PLAN\_SAU.

Os agrupamentos ficaram evidenciados pelas características das variáveis indicadoras dos respondentes, comuns aos trabalhadores que sinalizaram negativamente (avaliação inferior a 9 “status vermelho”) nos estratos LABORAL e PLANO DE SAÚDE. O grupo 4 então ficou definido com 93% dos respondentes homens, 65% deles tem menos de 5 anos de atividade na empresa e 69% no posto atual de trabalho. Destes, 57% tem menos de 36 anos e 55% com o segundo grau completo, estando 43,6% atuando na Divisão Mini-Fábrica.

Por meio das similaridades do perfil dos respondentes ocorrem então pelo método da análise de conglomerados a associação dos estratos em grupos.

#### **6.4 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Técnica por Conglomerados**

O Gráfico 10, elaborado a partir da análise fatorial da dimensão técnica indica que o agrupamento deverá ser feito em 8 grupos.

A determinação do número de grupos obedeceu ao número de fatores cuja carga fatorial obteve valor superior a 1, conforme indicado no gráfico de sedimentação para as cargas fatoriais através da linha tracejada e pelas considerações das dimensões de análise.

Aplicando-se a análise de conglomerados pelo vizinho mais distante, obteve-se o diagrama de árvore para a dimensão técnica como mostra o Gráfico 11.

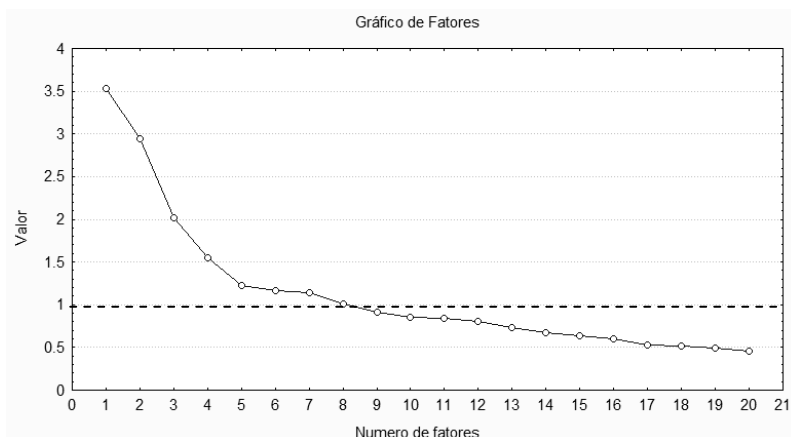


Gráfico 10 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Técnica.

Fonte: Primária, 2009

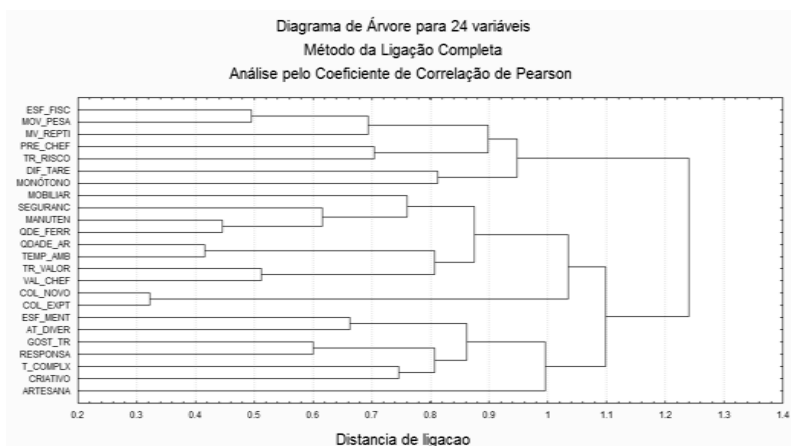


Gráfico 11 - Diagrama de Árvore para Dimensão Técnica.

Fonte: Primária, 2009

Conforme mostra o gráfico, os agrupamentos para a DIMENSÃO TÉCNICA ficaram assim caracterizados:

- GRUPO 1: ESF\_FISC, MOV\_PESA, MV REPTI;
- GRUPO 2: PRE\_CHEF, TR\_RISCO;

- GRUPO 3: DIF\_TAR, MONÓTONO;
- GRUPO 4: MOBILIAR, SEGURANC, MANUTEN, QDE\_FERR;
- GRUPO 5: QDADE\_AR, TEMP\_AMB, TR\_VALOR, VAL\_CHEF;
- GRUPO 6: COL\_EXPT, COL\_NOVO;
- GRUPO 7: ESF\_MENT, AT\_DIVER, GODT\_TR, RESPOSTA, T\_COMPLX, CRIATIVO;
- GRUPO 8: ARTESANA.

## 6.5 Resultados da Avaliação Quanto à Dimensão Pessoal por Conglomerados

De acordo com o Gráfico 12, a sedimentação para a dimensão pessoal, ficou evidenciado o agrupamento dos estratos em 4 grupos.

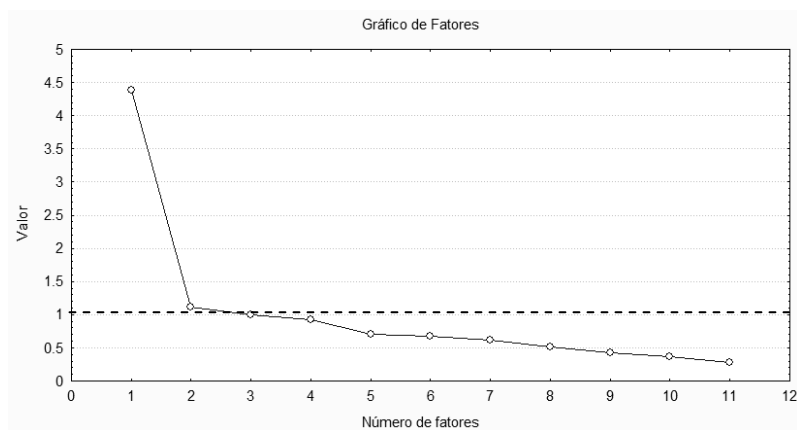


Gráfico 12 - Sedimentação para as cargas fatoriais na Dimensão Pessoal.

Fonte: Primária, 2009

Para a dimensão pessoal a análise de conglomerados pelo vizinho mais distante, obteve-se o diagrama de árvore do Gráfico 13, o qual sugere os seguintes agrupamentos:

- Grupo 1: DES\_SENT;
- Grupo 2: DES\_PÉ, ESTRESSA, DOR\_PÉS, DOR\_PERN;

- Grupo 3: DOR\_ESTOMA, DOR\_CABE;
- Grupo 4 DOR\_PESÇ, DOR\_COST, DOR\_MÃOS, DOR\_BRAÇ.

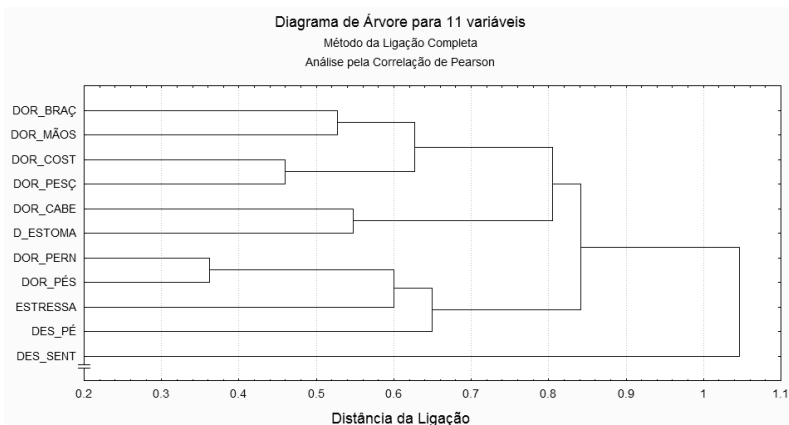


Gráfico 13 - Diagrama de Árvore para Dimensão Pessoal.

Fonte, Primária, 2009

## 6.6 Resultados Finais das Avaliações Quanto à Dimensão Organizacional, Técnica e Pessoal

Os resultados obtidos em função das respostas obtidas dos 453 trabalhadores das Divisões de Mini-Fábrica, Montagem I e Montagem II, mostram as demandas de prioridades de ajustes que a empresa deve fazer para que os trabalhadores possam ter uma qualidade de vida melhor no seu ambiente de trabalho, fator este primordial para o desempenho das atividades laborais. Estas prioridades são mostradas no gráfico de distribuição de respostas, assinaladas por cores que variam em função da gravidade do problema em roxo para interdição imediata, vermelho escuro para ajuste imediato, vermelho claro para ajuste a curto prazo, amarelo para ajuste em longo prazo e verde que foi considerado como padrão satisfatório, ou seja a empresa não deve se preocupar com estas demandas.

Estas distribuições de respostas foram caracterizadas como sendo o **“TERMÔMETRO DE PRIORIZAÇÃO MACROERGONÔMICO”**, onde sinaliza através das faixas de cores as interferências de acordo com o seu grau de urgência.

O Gráfico 14 apresenta a distribuição das respostas dos trabalhadores em função dos níveis de classificação considerados em relação à urgência na interferência, especificados em termos das faixas de cores, caracterizando o Termômetro de Priorização Macroergonômico.

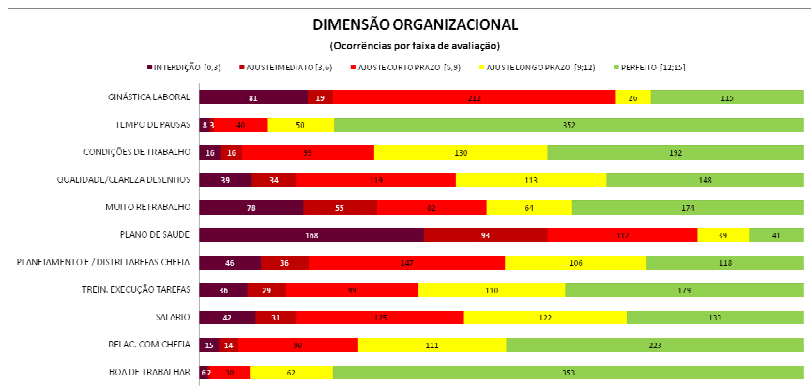


Gráfico 14.- Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Organizacional.

Fonte: Primária, 2009

O gráfico mostra que o Plano de Saúde deve ser melhorado, pois há um descontentamento pela maioria dos trabalhadores, principalmente com relação aos atendimentos e espera nos órgãos de assistência à saúde conveniado com a empresa. O nível de descontentamento foi manifestado por cerca de 370 trabalhadores, ou seja, 82,3% destes opinaram negativamente ao plano de saúde. Outras avaliações em destaque são “ginástica laboral”, “planejamento e distribuição das tarefas pela chefia”, “muito retrabalho”, “qualidade e clareza nos desenhos”, “salário”, “treinamento para a execução das tarefas”, “condições de trabalho” e “relacionamento com a chefia”. Com relação ao estrato “boa de trabalhar e tempo de pausas”, a maioria dos trabalhadores avaliou como satisfatório.

Do total dos trabalhadores que responderam aos estratos, 32,45% assinalaram para ajustes em curto prazo no “planejamento e distribuição das tarefas pela chefia”, 27,59% para “salário”, 26,27% para “qualidade e clareza dos desenhos” e 21,29% para “salário”. Para os ajustes de imediato até o ajuste em curto prazo no estrato de “muito

retrabalho”, 47,46% foram assinalados em virtude dos problemas decorrentes com a qualidade e clareza dos desenhos, a falta de treinamento e o relacionamento com a chefia, verificado junto aos trabalhadores após a análise dos resultados.

Em uma análise geral do gráfico mostrado para a Dimensão Organizacional, o Termômetro de Priorização Macroergonômico mostra que a maioria dos estratos sinalizados deve ser atendido e sofrer os ajustes, principalmente nas situações mais críticas, que estão apontadas na cor roxa do termômetro.

Na Dimensão Técnica mostrado no Gráfico 15, o estrato de ENVOLVE RESPONSABILIDADE teve uma avaliação alta para quase 100% dos trabalhadores. Isto sugere que por ser uma empresa que utiliza um processo artesanal na fabricação de ônibus, o grau de responsabilidade dos trabalhadores em relação às suas tarefas é elevado por se tratar de um produto que pode colocar em risco a vida dos usuários, pois, qualquer problema de fabricação de peças e nas montagens pode acarretar em danos irreparáveis. Neste sentido o Termômetro de Priorização Macroergonômico acusa muito esforço mental no desenvolvimento das atividades, além de esforço físico para a maioria dos trabalhadores. Pelo lado positivo, a maioria dos trabalhadores reportaram gostar do seu trabalho, por exigir criatividade, o que pode estar associado ao desenvolvimento das atividades pelo processo artesanal. Os relacionamentos entre os mais novos com os trabalhadores com mais idade e a interferência com relação à experiência não são situações comprometedoras. Porém, a empresa deve fazer uma análise mais criteriosa com os trabalhadores com mais idade.

O Gráfico 15 mostra a distribuição das respostas na Dimensão Técnica através do Termômetro de Priorização Macroergonômica.

Outros aspectos importantes estão relacionados com o “trabalho monótono”, “movimentos repetitivos”, “movimentação pesada”, “trabalho envolve risco”, “pressão psicológica”, “trabalho complexo”, “mobiliário”, “qualidade das ferramentas” e “manutenção das máquinas”. Pelo termômetro pode ser observado que nos estratos de “temperatura do ambiente” e “qualidade do ar” são fatores que podem prejudicar a produtividade e na qualidade de vida dos trabalhadores.

Quanto a CHEFIA VALORIZA TRABALHO, 337 trabalhadores ou 74,44% deles opinaram que a chefia não valoriza o seu trabalho.



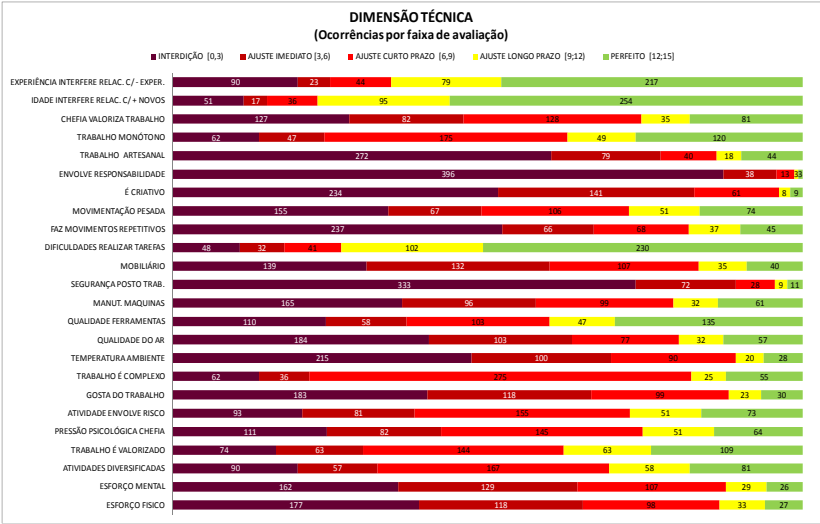


Gráfico 15 - Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Técnica.  
Fonte: Primária, 2009

Para a Dimensão Pessoal, o Gráfico 16 apresenta a distribuição das respostas dos trabalhadores para os estratos DOR BRAÇOS, DOR PERNAS, DOR COSTAS, DOR NO PESCOÇO, DOR PÉS, DESCONFORTO AO TRABALHO EM PÉ e ESTRESSADO que necessitam de maior articulação para a melhoria das condições de trabalho e a minimização dos problemas levantados em relação as suas atividades, conforme se apresenta no Termômetro de Priorização Macroergonômico.

Na Dimensão Pessoal os trabalhadores acima de 21 anos de serviço no posto de trabalho identificaram DOR PERNAS, DOR COSTAS e ESTRESSADO como sendo os problemas mais graves, seguido com DOR BRAÇOS aos trabalhadores com tempo de serviço entre 6 a 10 anos e DESCONFORTO NO TRABALHO EM PÉ com tempo de serviço entre 3 a 5 anos.

Diante dos resultados apresentados, sugere-se que a empresa realize as intervenções necessárias para que os trabalhadores possam ter uma melhor qualidade de vida em seu ambiente de trabalho caracterizado pelas respostas aos estratos formulados.

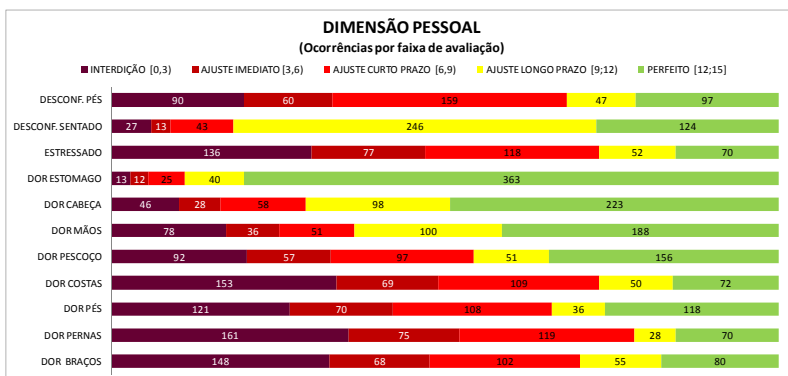


Gráfico 16 - Termômetro de Priorização Macroergonômico para a Dimensão Pessoal.

Fonte: Primária, 2009

Dos resultados da análise estatística e na construção do termômetro de priorização macroergonômica, houve a necessidade de criar um modelo de planejamento para a produção semi-artesanal (como mostrado no item 6.7), para o acabamento da Montagem II. Este modelo visa à melhoria da produtividade, a redução de retrabalhos e de acidentes bem como a sintonia das equipes de trabalho no fluxo produtivo.

## 6.7 Proposta de modelo organizacional de trabalho para o processo semi-artesanal da Empresa Pesquisada

A proposta de construção de um modelo de planejamento organizacional para o processo de fabricação de ônibus está assentada no pressuposto da sociotecnia e dos conhecimentos tácitos dos trabalhadores, que imbricados no processo de transformação fabril, sofrem exigências de diferentes naturezas, atingindo aos objetivos não apenas prescritos, mas influenciados pelos constrangimentos corporais do contexto do trabalho e do contingenciamento organizacional que são inseparáveis do seu processo laborativo.

Os diferentes exemplos ilustrados no capítulo dos resultados permitem inferir que as decisões ocorrem em diversas circunstâncias e com características diferenciadas. Algumas delas são tomadas pelo caráter emergencial, enquanto outras fazem parte do próprio processo

normal de trabalho. Os objetivos e consequências das decisões também são contingenciais. Tudo o que acontece derivado da decisão como, por exemplo, a alteração do projeto na montagem do ônibus em função de erros de concepção, ou para adequações de componentes. Pelo processo artesanal e pelos modelos diferenciados, os tempos para a montagem ou acabamento não podem ser rigorosos porque depende da habilidade e experiência de cada trabalhador.

A proposta de elaboração de um modelo organizacional de trabalho no processo semi-artesanal está baseada nos resultados obtidos das entrevistas com os trabalhadores, das análises estatísticas e do que foi apontado pelo Termômetro de Priorização Macroergonômica, descrito no item 6.6 da tese. Portanto, para a operacionalização da proposta seguiu-se as informações colhidas e do resultado do tratamento às respostas do instrumento de avaliação frente às dimensões organizacionais, técnicas e pessoais, a que foram categorizadas.

Esta proposta defende a idéia de que a organização, através do princípio sociotécnico para a solução de problemas, pode gerar benefícios ao ambiente de trabalho em geral, para a qualidade de vida, a saúde, a satisfação pessoal e o bem-estar social dos seus trabalhadores, bem como, poderá contribuir para a redução dos absentesismos e para o incremento da produtividade na empresa.

Diante das investigações e entrevistas com os trabalhadores dos diversos setores de trabalho da empresa, constatou-se que a Divisão de Montagem II do processo de fabricação de ônibus, é a que mais se caracteriza pelo trabalho do tipo artesanal, especificamente por lidar com procedimentos técnicos de montagem e de acabamento final do ônibus. Nessa divisão, os trabalhadores são agrupados em equipes de montagem para realizarem suas diversas tarefas no interior do ônibus. As tarefas são executadas seguindo uma distribuição e orientação comandada pelos seus respectivos líderes, em conformidade com a programação estabelecida antecipadamente por ordem de priorização da produção.

A partir da análise dos resultados colhidos dos trabalhadores, foi possível constatar que as equipes de montagem e de acabamento vivenciam várias dificuldades que emperram o processo, acarretam retrabalhos e que por vez desarmonizam as equipes.

Percebe-se que o trabalhador muitas vezes perde tempo operacional, na busca de ferramentas de trabalho que estão centralizadas em um almoxarifado intermediário, distante do posto. Assim, reclamam

da falta de carrinhos de apoio, contendo estas ferramentas de trabalho para facilitar o processo, como era em tempos anteriores.

Da mesma forma, as peças ou componentes para a montagem do ônibus devem ser requisitadas no almoxarifado central por todas as equipes de montagem, o que também acaba retardando o processo. Não bastando esse, porém, é comum a falta desses materiais no almoxarifado central, bem como as ferramentas de trabalho no almoxarifado intermediário.

É comum o retrabalho por erros nos projetos de concepção. Assim, os trabalhadores menos experientes acabam continuando a montar o ônibus sem se dar conta do inconveniente. Percebido o problema, têm que refazer o serviço ou modificações para readequar os componentes em condições de dar continuidade aos demais processos de montagem subsequente. No entanto, trabalhadores mais experientes ou mais antigos no setor, e melhor conhecedores desse tipo de problema, já teriam antevisto e contornado a situação.

Para modelos de ônibus com chassi diferentes as modificações internas requerem habilidades diferenciadas, mas que também não seriam percebidas por trabalhadores menos experientes. Assim, com equipes mais qualificadas em que contam pelo menos um trabalhador com conhecimento de causa, acelerariam o processo e evitariam o retrabalho.

A medida que várias equipes fazem a montagem de peças e equipamentos no interior do ônibus, não existe um lugar fixo para se instalarem, assim, várias equipes fazem as montagens e os acabamentos simultaneamente no mesmo ônibus, atrapalhando uns aos outros, conforme foi ilustrado na Figura 28. Ficando evidente a falta de um estudo minucioso com o objetivo de padronizar as fases de montagem e acabamento em postos mais fixos para não ocorrer trabalho simultâneo das equipes no interior do mesmo ônibus.

As demandas por encomendas de ônibus são variadas e requerem habilidades diferenciadas para o desenvolvimento das tarefas. Assim, os trabalhadores mais novos desconhecem as dificuldades enfrentadas quando se fabricavam modelos mais antigos. Apesar de não ser muito comum esse fato, mas quando ocorre, o processo atrasa por falta de trabalhador com conhecimento tácito para aquele tipo de situação. Muitas vezes o trabalhador tem que readequar todo o projeto para poder executar a montagem com as peças que tem a disposição naquele momento, o que requer certa habilidade e experiência.

Quando há alterações de desenhos nos ônibus o processo de montagem deveria ser paralisado até que as modificações sejam alteradas, mas como isso não é determinado, os retrabalhos acabam sendo inevitáveis, o que desagrada muito os próprios trabalhadores.

Foi evidenciado a falta de um estudo detalhado para definir melhor o número e a qualificação dos trabalhadores para compor cada equipe de montagem, em específico. Assim como, da necessidade de se estabelecer equipes “coringa”, habilitadas para atuarem em todo processo para se evitar os gargalos e os consequentes atrasos de produção do ônibus.

Trabalhadores mais antigos reclamam dos colegas mais novos, principalmente pelas dificuldades em realizar as tarefas devido à falta de experiência ou de treinamento, bem como, da falta de comprometimento com o trabalho.

A empresa pesquisada utiliza um modelo de produção semi-artesanal nas suas divisões fabris, característico de um típico processo de produção de ônibus. Neste sentido, propor um modelo de planejamento de viabilização das atividades em um processo semi-artesanal centrado no conhecimento tácito de seus trabalhadores (*bottom-up*) possibilitaria a melhoria do fluxo produtivo, eliminando os riscos de acidentes, os desconfortos ou dores posturais que prejudicam o estado físico do trabalhador, readequando as equipes de montagem e acabamento em situações de maior comodidade para a realização de suas tarefas.

A Figura 28 sintetiza a realidade das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores da empresa, que divididos em equipes no interior do ônibus, tentam executar as suas tarefas.

No fluxo de produção atual observou-se que as diversas equipes de trabalho realizam simultaneamente as tarefas no interior do ônibus de acordo com a orientação de seus líderes. Assim, no desenrolar das atividades as equipes no diminuto espaço de trabalho, acabam por atrapalharem uns aos outros, impedindo o pleno desenvolvimento da atividade, na “luta” em disputar o espaço para se posicionarem.

Nesta situação, os trabalhadores estão sujeitos a riscos constantes de acidentes e a adoção de diversos tipos de posturas corporais, quase sempre desfavoráveis para a realização do trabalho.

Por ser um trabalho semi-artesanal e pela frequente falta de materiais ou peças para a conclusão dos serviços, a produção é transformada muitas vezes em gargalos que prejudicam o bom

andamento dos serviços. Nestes gargalos de produção os problemas encontrados são muitas vezes agravados porque o fluxo de produção não é paralisado. Assim, se elevam o número de trabalhadores no interior do ônibus quando da chegada das peças que faltam instalar.



Figura 28 – Equipes de montagem e acabamento trabalhando simultaneamente no interior do ônibus, reproduzindo a Divisão de Montagem II da empresa pesquisada.

Fonte: Primária, 2009.

Na opinião dos trabalhadores, para facilitar as atividades no interior do ônibus, deveria promover uma readequação da realidade atual (Figura 28) alterando o controle da linha de fabricação sincronizando o fluxo de montagem com a disponibilidade das equipes e das peças necessárias para a montagem.

Este (novo) cenário de produção no interior do ônibus foi representado na Figura 29, de acordo com a opinião dos trabalhadores envolvidos diretamente no processo.

Na concepção de produção semi-artesanal os trabalhadores são qualificados, e utilizam ferramentas manuais no desenvolvimento das atividades, entretanto, a situação encontrada na empresa pesquisada foi de que nem todos os trabalhadores possuem esta qualificação, pois não

possuem experiência ou conhecimento suficiente para a realização das tarefas.



Figura 29 – Resultado do modelo teórico proposto a partir da análise sociotécnica para melhor viabilização da montagem e acabamento do ônibus na Divisão de Montagem II da empresa pesquisada.

Fonte: Primária, 2009.

Para suprir as dificuldades encontradas por estes trabalhadores para a realização das tarefas designadas pelos líderes do setor, propôs-se um modelo de planejamento utilizando a experiência do trabalhador no processo de produção semi-artesanal utilizado pela empresa pesquisada.

O modelo de planejamento da produção no processo semi-artesanal proposto tem as características de promover a melhoria da produtividade e a redução de acidentes decorrentes do acúmulo de trabalhadores envolvidos no processo de montagem e acabamento dos ônibus.

O aproveitamento da experiência e do conhecimento tácito adquirido pelos trabalhadores com maior tempo de serviço foram fatores preponderantes para a realização do modelo haja vista que, as dificuldades para a realização das tarefas pelos trabalhadores menos experientes ainda é uma situação comum na empresa pesquisada.

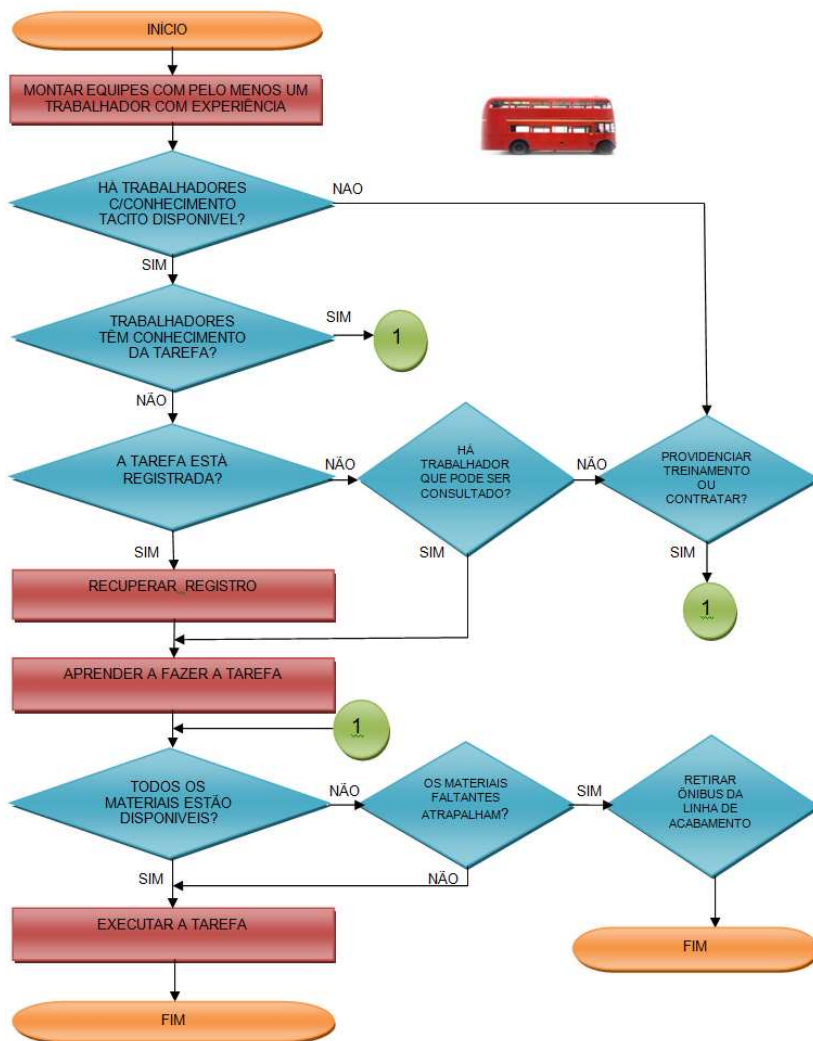


Figura 30 – Fluxograma de tomada de decisão para o modelo de planejamento sociotécnico utilizando a experiência do trabalhador no processo semi-artesanal da empresa pesquisada.

Fonte: Primária, 2009.



O fluxograma de tomada de decisão proposto na Figura 30, toma como base um modelo de planejamento sociotécnico para a empresa em questão, utilizando-se da experiência do trabalhador, do tempo de serviço e pelo conhecimento adquirido ao longo dos anos de trabalho no interior da fábrica.

Para que o modelo apresentado possa ser efetivado, as seguintes medidas devem ser seguidas:

- Montar equipes com pelo menos um trabalhador com experiência – Esta exigência é necessária para que todas as equipes possam manter pelo menos um profissional qualificado e que detenha os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos trabalhando na função dentro da empresa. Caso não haja trabalhadores com a experiência desejada, é necessário então viabilizar o treinamento ou a contratação de novos trabalhadores com as habilidades e conhecimentos necessários.
- Para todas as tarefas a serem executadas, os trabalhadores da equipe deverão conhecê-las o mais profundamente possível. No caso de situações que envolvam projetos de ônibus mais antigos e que podem ser fabricados novamente, os trabalhadores mais experientes e com mais tempo de serviço na empresa devem conhecer as dificuldades da realização das tarefas. Neste caso, resgatar junto aos trabalhadores de como era feito, registrá-las e mantê-las a disposição para eventuais necessidades futuras.
- Após a recuperação e o registro das tarefas, os trabalhadores com menos prática deverão ser orientados pelos trabalhadores mais experientes com o objetivo de obter suporte técnico para o correto aprendizado da tarefa.
- Em situações que ocorram a falta de materiais (peças), para dar continuidade ao processo de montagem e/ou acabamento no interior do ônibus, sugere-se a retirada deste no fluxo produtivo para dar seguimento à montagem dos demais ônibus. Caso a falta dos materiais não acarretem prejuízos ou gargalos no fluxo de produção, mantêm-se o ônibus da linha de produção.
- Todas as medidas aqui colocadas têm a decisão do líder da Divisão de Montagem II do setor de montagem e acabamento.

Dando prosseguimento, o processo de decisão e de regulação do trabalho irá acontecer por meio da prática durante a execução das tarefas, ou seja, pela internalização experimentada pelo trabalhador na sua ação. Em resumo, tais processos estão assentados na capacidade de

apropriação, de reinterpretação do prescrito pela organização, nas variabilidades dos trabalhadores e do sistema de trabalho. Compreende-se, assim, que diante desses aspectos, o trabalhador busque reestruturar o programado ao antecipar as tarefas e executar o planejado ao operacionalizar o prescrito. Entretanto, é o aperfeiçoamento de suas habilidades profissionais e sociais que qualifica os processos sociotécnicos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta tese foi a identificação dos aspectos de natureza macroergonômica percebida pelos trabalhadores de uma fábrica de ônibus, com o intuito de contribuir para o aperfeiçoamento do modelo sociotécnico.

Para esta abordagem foi utilizada a AMT como procedimento metodológico, no sentido de identificar itens de demanda ergonômica, através da participação direta dos trabalhadores, das diferentes divisões fabris, e posterior validação de constructo dos 46 estratos levantados e categorizados por dimensões (organizacional, técnica e pessoal). As avaliações foram feitas com o auxílio de 453 trabalhadores de um total de 2.388, representando 93,2% do sexo masculino e 6,8% do sexo feminino, com distribuição de 41,1% da Divisão Mini-Fábrica, 33,1% da Montagem I e de 25,8% da Montagem II.

Os resultados das avaliações foram obtidos através de análises estatísticas utilizando-se o Alpha de Cronbach para medir a fidedignidade da escala e a indicação do nível de consistência interna, a forma de Sturges que faz a ponderação do número de classes em função do número de elementos e o modelo estatístico não paramétrico de análise. Os agrupamentos foram feitos através da Análise de Cluster ou Análise por Conglomerados pela Árvore Hierárquica usando medidas de similaridade ou distâncias para se fazer os agrupamentos. Estes resultados foram transformados em um “TERMÔMETRO DE PRIORIZAÇÃO MACROERGONÔMICO” desenvolvido em forma de cores, com o objetivo de sinalizar à empresa os estratos com necessidades de ajustes, considerando os de maior relevância pela sua interdição, passando pelos devidos ajustes até a regularização da situação, onde não há necessidade de preocupação imediata.

O Termômetro de Priorização Macroergonômico, pelos resultados obtidos, indica intervenções nas três divisões da empresa pesquisada, para que seus trabalhadores possam exercer suas atividades em um ambiente de trabalho com melhores condições. Assim, os problemas encontrados na análise de natureza ergonômica que podem contribuir para o aumento dos custos da produção, dos afastamentos por acidentes ou doenças do trabalho e o baixo rendimento da produtividade devem ser considerados.

Quanto a Dimensão Organizacional sugere-se à empresa continuar com a ginástica laboral no sentido de prevenir problemas decorrentes das suas atividades laborais, como o estresse físico ou mental, as dores ou desconfortos em relação aos trabalhos repetitivos, de movimentação pesada ou de posturas solicitadas, para melhorar o seu desempenho com qualidade e motivação.

Na Divisão Mini-Fábrica da empresa, no setor de costura, a avaliação ergonômica indicou a necessidade de prover algumas melhorias em relação ao mobiliário para que os trabalhadores possam realizar suas tarefas com maior rendimento, conforto e segurança.

As ferramentas, equipamentos elétricos ou manuais, os gabaritos de montagem, bem como, as máquinas de produção devem estar em perfeitas condições de uso para não ocorrer atrasos na produção ou retrabalhos provocados pela falta de manutenção destes equipamentos. Outro fator preocupante é a questão da qualidade do ar e a temperatura do ambiente de trabalho, principalmente em dias muito quentes como ocorre entre os meses de dezembro e março nesta região nordeste de Santa Catarina. Esta preocupação vai de encontro aos problemas de estresse físico, como o cansaço e a movimentação pesada pelo tipo de atividades desenvolvidas, que podem interferir com os problemas de clima (temperatura alta), promovendo assim os afastamentos dos trabalhadores.

Os trabalhadores consideram a empresa boa de trabalhar, com condições de trabalho favoráveis, oferecendo pausas e intervalos para refeições adequados, apesar de sofrerem algumas restrições com relação a chefia em alguns setores. Nesse aspecto, as mulheres da divisão da Mini-Fábrica foram as que mais reclamaram por sofrer pressão psicológica pela chefia.

Em relação ao salário, a maioria o considera satisfatório ou com alguma necessidade de reajustes e que, o modelo de plano de saúde adotado pela empresa deveria ser melhorado, para garantir a satisfação e a motivação para o trabalho.

Na dimensão técnica, o Termômetro de Priorização Macroergonômico aponta intervenções ergonômicas no sentido de reduzir os esforços físicos decorrentes da movimentação de peças pesadas/componentes durante a jornada de trabalho, com destaque para o setor de fabricação de peças, estrutura, pré-chapeamento, chapeamento e acoplamento.

Pela complexidade do trabalho e processo artesanal, dos movimentos repetitivos, do esforço mental e problemas nos projetos provocados pelos variados tipos de ônibus, os trabalhadores afirmam que nas atividades que envolvem maiores riscos, os índices de retrabalho são mais elevados.

Os trabalhadores com maior tempo de serviço na empresa, pelo seu conhecimento tácito adquirido ao longo dos anos de trabalho, podem ser aproveitados para exercerem funções específicas de assessoramento, no sentido de transferir seus conhecimentos àqueles trabalhadores que sentem dificuldades para a plena execução das tarefas.

Na Dimensão Pessoal o Termômetro de Priorização Macroergonômico acusa problemas ergonômicos de ordem postural como dores nas costas, dores nos pés, pernas e braços além de ficarem estressados ao final da jornada de trabalho. Esta situação ocorre nas três divisões da fábrica, com uma leve predominância de dores nas costas e estresse na Montagem II e dores nas pernas na Mini-Fábrica.

A macroergonomia ofereceu através de seus métodos e ferramentas possibilidades de avaliação do contexto numa perspectiva de sistema de grande porte, como é o caso da empresa pesquisada. Ela está focada com a investigação, desenvolvimento e aplicação/intervenção na organização. Como coloca Guimarães (2009), trata-se da quarta geração de ergonomia, onde a primeira geração foi caracterizada pela ergonomia tradicional ou de hardware; a segunda geração, a ergonomia do meio ambiente, que trata das questões ambientais como ruído, temperatura, vibrações, iluminação e aerodispersóides; a terceira geração, a ergonomia cognitiva ou ergonomia de software; e, a quarta geração, a macroergonomia. Através dos seus próprios métodos e ferramentas, a macroergonomia surge na tentativa de se conseguir um trabalho completamente harmonizado dos sistemas, tanto em nível macro como microergonômico.

Empresas do porte daquela aqui pesquisada adotam normalmente condutas rígidas em seus procedimentos em função dos produtos que operam e das exigências do mercado, que por sua vez, exige sempre rápidas adaptabilidades e competitividades em seus negócios, nessa lógica a empresa tem que dar lucro para dar certo.

Do outro lado da moeda se encontra o trabalhador, que tem que tocar a “gigante”, assumindo cada vez mais responsabilidades, aprendendo novos procedimentos, buscando sempre novas competências

para atender com eficácia as demandas de trabalho do processo de produção; na maioria das vezes dentro de prazos exíguos, impostos pela própria lei do mercado.

Estudando esse cenário, nos deixa claro se tratar de uma empresa com processos de contínuas mudanças organizacionais, influenciada por aspectos de natureza política, econômica e social. Muito distantes de muitas outras empresas, cujos problemas de natureza ergonômica estariam mais focados nos aspectos físicos de seus postos de trabalho.

Frente a isso, propor simplesmente mudanças físicas pontuais não atenderia plenamente os anseios colhidos junto aos trabalhadores, haja vista que seriam paliativas frente ao contínuo processo de mudanças que normalmente ocorrem com o aparecimento de novas demandas. Portanto, para se atacar os problemas de origem ergonômica, precisa-se abordar as possíveis interdependências e confrontações permitidas, se quisermos realmente trabalhar numa perspectiva real de intervenção. Nesse sentido, sem o envolvimento de todo grupo corporativo e principalmente de suas lideranças, qualquer proposta de mudança pode ficar simplesmente no papel, a menos que isso implique numa demanda de exigência legal.

Uma ação ergonômica na empresa deverá ser impulsionada na medida em que a mesma se enquadre em cenários decisórios, onde a alta administração seja favorável a tomar medidas como - decisões para investimento e ações a médio e longo prazo bem como decisões de implementação das ações que restringem as operações correntes.

Assim, espera-se uma implantação com iniciativa e recursos próprios ou com suporte de uma equipe externa especializada o desenvolvimento e implementação de um programa de Ergonomia que deverá passar por uma demanda que tenha sido substantivada por agentes do corpo gerencial. Nesse sentido, abordar problemas tão pulverizados, como é o caso dos problemas de natureza da ergonomia física, será fechar os olhos para problemas maiores dentro da dimensão organizacional.

Portanto, dentro desse contexto, foi proposto um modelo de planejamento organizacional para a melhoria do sistema sociotécnico da empresa pesquisada (esquemático na Figura 30), tendo como base a participação efetiva de seus trabalhadores, através de seus depoimentos e sugestões de melhorias, cujos conhecimentos são respaldados na experiência adquirida durante o trabalho na empresa.

A participação dos trabalhadores durante o período de realização da pesquisa foi altamente compensador pela disposição, seriedade e o não constrangimento dos comentários em relação aos problemas enfrentados durante as jornadas de trabalho. Os trabalhadores se sentiram valorizados e orgulhosos em estar prestando depoimentos com a expectativa de em um futuro próximo poder compartilhar com os demais colegas de trabalho as melhorias que podem advir através das adequações e treinamentos para a realização das tarefas, proporcionando um bom ambiente de trabalho e o bem-estar social.

O modelo de planejamento proposto vem de encontro aos anseios dos trabalhadores da empresa pesquisada que durante os meses de convívio com o pesquisador nas dependências da empresa durante as coletas de informações, estes trabalhadores esperam que os resultados desta pesquisa possam oferecer uma melhoria na qualidade de vida e a certeza da sua contribuição para que isto venha a ocorrer.

A elaboração de um modelo com a participação dos trabalhadores pode ser aplicado em empresas de outros segmentos em futuras pesquisas, pois, muitas das soluções podem ser encontradas no próprio “chão de fábrica”, intermediadas pelo ergonomista.

Quanto à contribuição, do ponto de vista aplicado, os resultados alcançados na elaboração desta tese revelam um novo conjunto de elementos e relações, colaborando para atribuição de uma nova sistemática organizacional por parte da empresa. Em termos pragmáticos, o modelo proposto pode ajudar na melhoria do planejamento das atividades de produção do ônibus, nesse processo de natureza semi-artesanal. Do ponto de vista científico, em especial, no que diz respeito à teoria da sociotecnia, a presente tese representa uma contribuição na produção de conhecimentos sobre a natureza do trabalho artesanal, bem como aponta a necessidade da realização de outros estudos de abordagem ergonômica que viabilizem transformações nas situações de trabalho e resultem em maior conforto, segurança e eficácia para seus trabalhadores.

O modelo proposto responde teoricamente ao objeto de estudo da tese, uma vez que fornece elementos para compreender a atividade dos trabalhadores da fábrica de ônibus. Responde também ao método de investigação ergonômica preconizado pela AMT, por ter servido de suporte para compreensão de um trabalho pontual.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia. Ergonomia, Organização do trabalho e aprendizagem. Belo Horizonte:UFMG, 1996.

ALBORNOZ, Suzana. O que é trabalho. 6 ed., São Paulo: Brasiliense, 1998.

ARAÚJO, L.C.G. de, GARCIA, A.A. Gestão de pessoas. 2ª ed. São Paulo:Editora Atlas, 2009.

BARBETTA, P.A., REIS, M.M., BORNIA, A.C. Estatística para Cursos de Engenharia e Informática. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BERNARDES, Ednilson Santos. Configuração internacional da atividade produtiva: estudo de caso em uma montadora de carrocerias para ônibus. Porto Alegre: PPGA-UFRGS, 2002.

BOM SUCESSO, Edina. Satisfação no Trabalho: investimento seguro. Disponível em:  
<[http://www.gestaoerh.com.br/site/visitante/artigos/comp\\_070.php](http://www.gestaoerh.com.br/site/visitante/artigos/comp_070.php)>  
Acesso em 05 set.2009.

BOWDITCH, James L; BUONO, Antony F. Elementos de Comportamento Organizacional. São Paulo: Pioneira, 2002.

BRASIL. Norma Brasileira NR 17. Ergonomia. Disponível em:  
<<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>> Acesso em 28 out.2009.

BROWN, Jr. O. Participatory Ergonomics. I Rio World Conference in Ergonomics. ABERGO, Rio de Janeiro, 1995.

CALANDRO, Maria Lucrecia; CAMPOS, Silvia H. Ônibus: um segmento em expansão. Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 189-206, nov. 2003.

CALEGGARI, Flavio. I. Teoria comportamental da administração. Disponível em: <<http://www.unimep.br/~gualazzi/ADMI/AdmI20-abordcomportamental.htm>> Acesso em 15 mai. 2009.



CAPRONI, Paula J. Treinamento Gerencial. São Paulo: Makron Books, 2002.

CLARK, Jeffrey. DOWNING, Douglas. Estatística Aplicada. Saraiva. São Paulo: 1998.

COOPER, Cary L; ARGYRIS, Chris. Dicionário enciclopédico de Administração. São Paulo: Atlas, 2003.

COLOMBINI, Daniela; OCCHIPINTI, Enrico; FANTI, Michele. Método Ocra para análise e a prevenção do risco por movimentos repetitivos. São Paulo: LTr Editora Ltda, 2008.

COUTO, Hudson A. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana. v. II. Belo Horizonte: Ergo, 1996.

DCA ERGONOMIA. Ergonomia, qualidade e segurança do trabalho: estratégia competitiva para produtividade da empresa. Disponível em: <<http://www.dcaergonomia.com.br/artigos/erg-qual.htm>> Acesso em 15 set. 2009.

DEJOURS, Christophe. A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho. São Paulo: Cortez-Oboré, 1992.

DEJOURS, Christophe. O fator humano. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Getúlio Vargas, 2007.

DEJOURS, Christophe, ABDOUCHELI, E., JAYET, C. Psicodinâmica do trabalho. São Paulo: Atlas, 2007.

DEMO, Pedro. Avaliação Qualitativa. São Paulo: Cortez, 1991.

DUARTE, Francisco. Ergonomia e projeto. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2002.

ETZIONI, Amitai. Organizações modernas. 2. ed. São Paulo: Pioneira. 1972.

FACHIN, Odília. Fundamentos Metodologia. São Paulo: Saraiva, 2003.

FALZON, Pierre. Ergonomia. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

FERNANDES, E. Qualidade de vida no trabalho. 2.ed. Salvador: Casa da Qualidade, 1999.

FIALHO, Francisco; SANTOS, Néri. Manual de análise ergonômica no trabalho. Curitiba: Gênese, 1995.

FIGUEIREDO, Marcelo & outros. Labirintos do trabalho. Rio de Janeiro, DP&A Editora, 2004.

FIORELLI, J. O. Psicologia para administradores. São Paulo: Atlas, 2004.

FOGLIATTO, F.S. GUIMARÃES, L.B. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de estudo. PPGE/UFRGS: Porto Alegre, 1999.

FRANÇA, Ana Cristina Limongi. Qualidade de vida no trabalho: Conceitos, abordagens, inovações e desafios nas empresas brasileiras. Revista Brasileira de Medicina psicossomática. Rio de Janeiro, vol.01, nº 02 abr/mai/jun 1997.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. Gestão de pessoas: enfoque nos papéis gerenciais. São Paulo: Atlas, 2001.

GODOY, Arilda S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.3, ano 1995.

GUARESHI, Pedrinho A. Máquina capitalista. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.

GUÉRIN, F., LAVILLE, A., DANIELLOU F., DURAFFOURG, J., KERGUELEN, A. Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2001.

GUIMARÃES, Lia B. de M. Abordagem Ergonômica: o método macro. In: Guimarães, Ergonomia e Processo. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia de processo. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Monografia.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia de Processo, Vol.1-Série monográfica. 5ª ed. Porto Alegre:UFRGS, 2004.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia: Tópicos Especiais-Série monográfica. 4ª ed. Porto Alegre:UFRGS, 2004.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia de Processo, Vol.2-Série monográfica. 5ª ed. Porto Alegre:UFRGS, 2006.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia Cognitiva-Série monográfica. 3ª ed. Porto Alegre:UFRGS, 2006.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Design/desenvolvimento de produto. Editoração/livro, 2007.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Análise macroergonômica do trabalho (AMT): modelo de implementação e avaliação de um programa de ergonomia da empresa. Disponível em: <[www.ergonomia.ufpr.br/indicador AMT.pdf](http://www.ergonomia.ufpr.br/indicador%20AMT.pdf)> Acesso em: nov./2009.

HENDRICK, H. W. Good Ergonomics is Good Economics. Ergonomics in Design, v. 5, n.2, abril, 1990.

HENDRICK, H.W & KLEINER, Brian M. Macroergonomics: an introduction to work system design. Santa Monica, CA:Human Factors and Ergonomics Society. 2001.

HENDRICK, Hal, KLEINER, Brian M. Macroergonomia. Rio de Janeiro:EVC Editora Virtual Científica, 2006.

HALL, Richard H. Organizações:estruturas, processos e resultados. 8ª ed. São Paulo:Pearson, 2006.

IMADA, A. Origens e princípios da macroergonomia. QUEINNEC Y. e DANIELLOU F.(orgs.). Designing for everybody and everywhere. Ed. Taylor and Francis, Londres, 1991.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 9. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

KANAANE, Roberto. Comportamento humano nas organizações: o homem rumo ao século XXI. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KLEINER, Brian M. Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system. Applied Ergonomics, Vol.29, Nº 4, pp 255-259. Elsevier Science Ltd. 1998.

KROEMER, K.H.E, GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia. 5ª ed. Porto Alegre:Bookman, 2005

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. 4ª Edição revisada e ampliada. São Paulo: Atlas, 2002.

LAVILLE, A. Ergonomia. São Paulo:EPU, 1977.

LEVIN, Jack. Estatística Aplicada a Ciências Humanas. 2 ed. HARBRA.São Paulo: 1987.

MALHOTRA, Naresh. Pesquisa de Marketing. Uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MASI, Domenico de. O Futuro do trabalho. Fadiga e ócio na sociedade pós-industrial. Rio de Janeiro: José Olympo, 2001.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

MATTAR, Fauze Najib. Pesquisa de marketing. São Paulo:Atlas, 1996.

MORAES, Anamaria. Definições. Disponível em: <<http://www.users.rdc.puc-rio.br/moraergo/define.htm>> Acesso em: 02 set.2009.

MORAES, Anamaria de. ERGONOMIA: ARTE, CIÊNCIA OU TECNOLOGIA? X Congresso Brasileiro de Ergonomia. Rio de Janeiro: ABERGO, 2000. p. 16-25

MORGAN, Gareth. Imagens da organização. São Paulo: Atlas, 2009.

MONDELO, P. R., TORADA, E.G.,ÚRIZ, S.C., VILELLA, E.C.,LACAMBRA.E.B., Ergonomia 2. México: Alfaomega, 2001.

MONDELO, P. R., TORADA, E.G., GONZÁLEZ.O.P., FERNÁNDEZ,M.A.G. Ergonomia 4. México: Alfaomega, 2002.

MONDELO, P. R., GREGORIE., BLASCO,J., BARRAU,P. Ergonomia 3. México: Alfaomega, 2001.

MONDELO, P. R., TORADA, E.G., BOMBARDO,P.B. Ergonomia 1. México:Alfaomega, 2000.

MOORE, David. A Estatística Básica e sua Prática. LTC. Rio de Janeiro: 2000.

MUCHINSKY, Paul M. Psicologia aplicada al trabajo. 6ª ed. México: Thomson Editores, 2002.

NAKAMURA, Cristiane C, et.al. Motivação no trabalho. Disponível em:

<[www.maringamanagement.com.br/include/getdoc.php?id=110&article=32&mode=pdf](http://www.maringamanagement.com.br/include/getdoc.php?id=110&article=32&mode=pdf) -> Acesso em: 05 set.2009.

OLIVEIRA, Gisele. Satisfação no Trabalho: investimento seguro. Disponível em:

<[http://www.gestaoerh.com.br/site/visitante/artigos/comp\\_070.php](http://www.gestaoerh.com.br/site/visitante/artigos/comp_070.php)> Acesso em: 05 Set.2009.

OLIVEIRA, Adilson Campos. Capacitação tecnológica da indústria encarrocadora de ônibus no Brasil: um estudo de caso da Busscar Ônibus S.A. Disponível em:

<[www.apec.unesc.net/I%20ECC/Industrial/artigo5a.PDF](http://www.apec.unesc.net/I%20ECC/Industrial/artigo5a.PDF)> Acesso em: 15 nov.2009.

PONTES, Benedito Rodrigues. Administração de cargos e salários. 9ª edição . São Paulo: LTr, 2002.

RODRIGUES, Marcus V.C. Qualidade de vida no trabalho. Evolução e análise no nível gerencial. Petrópolis: Vozes, 1999.

ROESCH, Silvia Maria Azevedo. Projetos de estágio e de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1999.

ROMERO, J.C.R. Métodos de evaluación de riesgos laborales. Ediciones Diaz de Santos, Madrid, 2006.

ROMERO, J.C.R. Gestión de la prevención de riesgos laborales. Ediciones Diaz de Santos, Madrid, 2002.

ROYER, R. Metodologia para o Cálculo de um Indicador da Viabilidade de Customização de Produtos Manufaturados. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

SANDRONI, Paulo. Novíssimo dicionário de economia. São Paulo: Best Seller, 2003.

SANTOS, A.R dos. Metodologia científica:a construção do conhecimento. 3ª Edição. Rio de Janeiro:DP&A, 2000.

SANTOS, Josephá F. Manual de Direito Individual e Coletivo do Trabalho. São Paulo: Atlas, 2004.

SANTOS. E.F.,SANTOS, G.F. Análise de riscos ergonômicos. Jacareí-SP, Ergo Brasil, 2006.

SARMENTO, Helder B. Instrumentos e Técnicas do Serviço Social. Dissertação de Mestrado em Serviço Social São Paulo, PUC, 1994.

SELL, Ingeborg. Projeto do trabalho humano:melhorando as condições de trabalho. Florianópolis:Editora da UFSC, 2002.

SILVEIRA, Dierci Márcio. Programa de ergonomia nas organizações. CAPESFAPERJ, Rio de Janeiro, 2004.

SOTO, Eduardo. Comportamento organizacional: o impacto das emoções. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

SOUZA, Renato José. Ergonomia no produto do trabalho em organizações: o enfoque macroergonômico. Florianópolis. Dissertação (Mestrado). UFSC. 1994.

STONE, H., SIDEL, J., OLIVER, S., WOOLSEY, A. e SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology. 28(1):24-34. 1974.

TACHIZAWA, Takeshy. Gestão de negócios: visões e dimensões empresariais da organização. 2. ed. São Paulo : Atlas, 2003.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 1986.

VASCONCELOS, Anselmo Ferreira. Qualidade de vida no trabalho: origem, evolução e perspectivas. Caderno de pesquisas em Administração, São Paulo, v.8, nº 1, jan/março 2001.

VEIGA, Aida. Tempos modernos. Revista Veja. São Paulo: Editora Abril, edição 1643, ano 33, nº 34, ano 2000.

VENDRAME, Antonio Carlos. Gestão do risco ocupacional. THOMSON, São Paulo, 2005.

VERDUSSEN, Roberto. Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1978.

VIDAL, Mário Cesar Rodriguez. Ergonomia na empresa: 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2002.

VIDAL, Mário Cesar Rodriguez. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na Empresa. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.

WAGNER III, John; HOLLENBECK, John R. Comportamento Organizacional. São Paulo: Saraiva, 2003.

WELCH, Jack. Paixão por vencer: a bíblia do sucesso: winning. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

WEERDMEESTER, B. DUL, J. Ergonomia prática. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

WISNER, Alain. Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica. São Paulo: Oboré, 1987.

ZAFIRIAN, Philippe. Objetivos competência. São Paulo: Atlas, 2001.

\_\_\_\_\_. Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT. Modelo de implementação e avaliação de um programa de ergonomia da empresa. Artigo. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

\_\_\_\_\_. Análise macroergonômica do trabalho em empresa de artigos de perfumaria e cosméticos: um estudo de caso. Dissertação de mestrado profissionalizante. Ricardo Dell Segue Villas-Boas. Porto Alegre, 2003.

\_\_\_\_\_. Um modelo sistêmico de segurança do trabalho. Tese de doutorado. Daniela Fischer. Porto Alegre, 2005.

\_\_\_\_\_. Abordagem ergonômica: Análise macroergonômica do trabalho. AMT-In: \_\_\_\_\_ Macroergonomia: Colocando conceitos em prática. Porto Alegre: FEENG, 2005.

\_\_\_\_\_. Guia para análise ergonômica do trabalho (AET) na empresa. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.

\_\_\_\_\_. Macroergonomia: um diferencial nas organizações. XIII SIMPEP. Bauru-São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. Qualidade de vida no trabalho sob a ótica da macroergonomia. Dissertação de mestrado profissionalizante. Helena T. de Cortez. Porto Alegre, 2004.

\_\_\_\_\_. Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system. Brian M. Kleiner. Applied Ergonomics, vol.29, nº4, pp255/259, USA, 1998.

\_\_\_\_\_. Macroergonomics as an organizing process for systems safety. Elizabet Haro, Brian M. Kleiner. Applied Ergonomics, 39, USA, 2008.



\_\_\_\_\_. Macroergonomics: analysis and design of work systems. Brian M. Kleiner. Applied Ergonomics. 37, USA, 2006.

\_\_\_\_\_. Organizational factors and scheduling in locomotive engineers and conductors: effects on fatigue, health and social well-being. Chia-Hua Ku, Michael J.Smith. Applied ergonomics, XXX, USA, 2009.

\_\_\_\_\_. Ergonomics contributions to company strategies. Jan Dul, W.Patrick Neumann. Applied ergonomics, 40, USA, 2009.

\_\_\_\_\_. Macroergonomics: analysis and design of work systems. Brian M. Kleiner. Applied ergonomics, 37, USA, 2006.

\_\_\_\_\_. GOOGLE IMAGENS. Histórico da empresa. Disponível em [www.Busscar.com.br](http://www.Busscar.com.br), Acesso em 05/11/2009.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE 01

### QUESTIONÁRIO

**PREZADO(A) SENHOR(A)!**

Este questionário não é obrigatório responder, mas sua opinião sobre o seu trabalho **É MUITO IMPORTANTE**. Solicito, então, que você preencha os dados abaixo e marque um **X**, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho de pesquisa que está sendo desenvolvido.

**Muito Obrigado.**

<b>IDADE</b>	anos
--------------	------

<b>SEXO</b>	
-------------	--

<b>ESCOLARIDADE</b>	
	Ensino Fundamental Completo
	Ensino Fundamental Incompleto
	Ensino Médio Completo
	Ensino Médio Incompleto
	Curso Técnico completo
	Curso Técnico Incompleto
	Curso Superior Completo
	Curso Superior Incompleto

<b>TEMPO DE SERVIÇO</b>	
Na empresa	
No setor atual	
No posto de trabalho	

<b>MINI FÁBRICA</b>	
	Fabricação de Peças I
	Estofaria/Costura
	Portas/Tampas/Janelas
	Porta Pacotes
	Pintura Líquida
	Pintura a Pó
	Marcenaria
	Injeção de Espuma
	Solda Mont.Componentes)

<b>MONTAGEM I</b>	
	Chassi
	Estrutura
	Pintura Chassi
	Pré Chapeamento
	Acoplamento
	Chapeamento
	Pintura Estrutura
	Fabricação Peças III
	Ar Condicionado
	Eletromecânica I

<b>MONTAGEM II</b>	
	Pintura
	Aplicação de Asfalto
	Limpeza e Lixamento
	Adesivação
	Eletromecânica II
	Ar Condicionado
	Acabamento (Mont. de Componentes)
	Teste

Exemplo de preenchimento do questionário:

QUANTO AO SEU TIME FAVORITO:

-----X-----  
INSATISFEITO                      NEUTRO                      SATISFEITO

**MARQUE NA ESCALA QUAL A SUA OPINIÃO QUANTO ÀS  
QUESTÕES ENUNCIADAS A SEGUIR:**

1) Empresa boa de trabalhar?

Insatisfeito Satisfeito

## 2) Relacionamento com a Chefia?

Insatisfeito Satisfeito

### 3) Salário?

Insatisfeito Satisfeito

4) Treinamento para a execução de suas tarefas?

Insatisfeito Satisfeito

5) Planejamento e distribuição das tarefas pela chefia?

Insatisfeito Satisfeito

6) Plano de saúde da empresa?

Insatisfeito Satisfeito

7) No seu posto de trabalho existe muito retrabalho?

Insatisfeito Satisfeito

8) Qualidade ou clareza dos desenhos para a execução das tarefas?

Insatisfeito Satisfeito

9) Condições de trabalho?

-----  
Insatisfeito

Satisfeito

10) Tempo de pausas (inclusive intervalo para almoço e lanche)?

-----  
Insatisfeito

Satisfeito

11) Ginástica laboral?

-----  
Insatisfeito

Satisfeito

<p><b><i>MARQUE NA ESCALA O QUE VOCÊ ACHA DO SEU TRABALHO</i></b></p>
---

1) Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho?

-----  
Nada

Muito

2) Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?

-----  
Nada

Muito

3) As atividades no seu trabalho são diversificadas?

-----  
Nada

Muito

4) Seu trabalho faz você se sentir valorizado?

-----  
Nada

Muito

5) Você sente pressão psicológica por parte da chefia?

-----  
Nada

Muito

6) Você acha que a sua atividade envolve risco?

-----  
Nada

Muito

7) Você gosta do seu trabalho?

Nada

Muito

8) Você considera o seu trabalho complexo?

Nada

Muito

9) Você sente dificuldades para realizar as suas tarefas ?

Nada

Muito

10) No seu trabalho você faz muitos movimentos repetitivos?

Nada

Muito

11) Seu trabalho envolve movimentação pesada?

Nada

Muito

12) Você é criativo no seu trabalho?

Nada

Muito

13) Seu trabalho envolve responsabilidade?

Nada

Muito

14) Seu trabalho é artesanal?

Nada

Muito

15) Seu trabalho é monótono?

Nada

Muito

16) Seu trabalho é valorizado pela chefia?

Nada

Muito

- 17) Sua idade interfere no relacionamento com seus colegas de trabalho mais novos?

-----  
Nada

Muito

- 18) Sua experiência no trabalho interfere no relacionamento com colegas menos experientes?

-----  
Nada

Muito

- 19) Temperatura no seu ambiente de trabalho?

-----  
Nada

Muito

- 20) Qualidade do ar no seu ambiente de trabalho?

-----  
Nada

Muito

- 21) Qualidade das ferramentas e equipamentos de trabalho?

-----  
Nada

Muito

- 22) Manutenção das máquinas e equipamentos?

-----  
Nada

Muito

- 23) Condições de segurança no seu posto de trabalho?

-----  
Nada

Muito

- 24) Mobiliário(cadeiras, banquetas) no seu posto de trabalho?

-----  
Nada

Muito



**MARQUE NA ESCALA O QUE VOCÊ SENTE DURANTE O SEU TRABALHO**

- 1) No seu trabalho você sente dor/desconforto nos braços?  
-----  
Nada Muito
- 2) No seu trabalho você sente dor/desconforto nas pernas?  
-----  
Nada Muito
- 3) No seu trabalho você sente dor/desconforto nos pés?  
-----  
Nada Muito
- 4) No seu trabalho você sente dor/desconforto nas costas?  
-----  
Nada Muito
- 5) No seu trabalho você sente dor/desconforto no pescoço?  
-----  
Nada Muito
- 6) No seu trabalho você sente dor/desconforto nas mãos?  
-----  
Nada Muito
- 7) No seu trabalho você sente dor/desconforto de cabeça?  
-----  
Nada Muito
- 8) No seu trabalho você sente dor/desconforto de estômago?  
-----  
Nada Muito
- 9) Após a jornada de trabalho você se sente estressado (cansado)?  
-----  
Nada Muito
- 10) Você sente desconforto ao trabalhar sentado?  
-----  
Nada Muito
- 11) Você sente desconforto ao trabalhar em pé?  
-----  
Nada Muito

## APÊNDICE 02

### ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA

GRUPO 01		GRUPO 02		GRUPO 03		GRUPO 04		GRUPO 05		GRUPO 06		GRUPO 07		GRUPO 08		GRUPO 09		GRUPO 10		SOMA
OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	
1	1	10	0,1	6	0,17	9	0,11	3	0,33	8	0,13	4	0,25	3	0,33	12	0,08	2	0,5	2,95
2	0,5	10	0,1	14	0,07			14	0,07	3	0,33	3	0,33	2	0,5	3	0,33	11	0,09	2,32
3	0,33			19	0,05	10	0,1	9	0,11			14	0,07	3	0,33					0,99
4	0,25			7	0,14	1	1			10	0,1							12	0,08	1,57
5	0,2																			0,2
6	0,17	11	0,09	5	0,2															0,46
7	0,14															13	0,08			0,22
8	0,13			1	1			6	0,17	2	0,5	1	1	4	0,25	2	0,5	8	0,13	3,18
9	0,11	5	0,2	18	0,06			12	0,08	13	0,08	1	1	8	0,13	6	0,17			1,83
10	0,1	12	0,08	3	0,33	7	0,14	10	0,1	7	0,14	13	0,08			8	0,13			1,1
11	0,09	12	0,08	4	0,25			1	1	9	0,11	13	0,08	12	0,08			1	1	2,7
12	0,08							11	0,09			8	0,13			8	0,13			0,43

13	0,08							8	0,13											<b>0,21</b>
14	0,07	8	0,13			2	0,5	4	0,25									7	0,14	<b>1,09</b>
15	0,07	3	0,33	9	0,11							1	1							<b>1,51</b>
16	0,06			10	0,1	11	0,09			11	0,09	11	0,09	8	0,13	14	0,07			<b>0,63</b>
17	0,06	9	0,11	11	0,09	5	0,2	5	0,2			2	0,5	13	0,08	1	1			<b>2,24</b>
18	0,06	8	0,13	16	0,06	4	0,25	13	0,08					11	0,09	9	0,11	4	0,25	<b>1,03</b>
19	0,05									4	0,25									<b>0,3</b>
20		1	1									5	0,2			9	0,11			<b>1,31</b>
21		2	0,5					16	0,06	5	0,2									<b>0,76</b>
22		3	0,33	13	0,08									14	0,07	7	0,14	5	0,2	<b>0,82</b>
23		4	0,25					8	0,13					10	0,1					<b>0,48</b>
24		13	0,08			3	0,33											9	0,11	<b>0,52</b>
25		6	0,17	12	0,08	3	0,33	15	0,07	12	0,08	12	0,08	6	0,17	14	0,07			<b>1,05</b>
26						6	0,17	2	0,5					9	0,11					<b>0,78</b>
27	0,04			8	0,13	8	0,13	7	0,14			5	0,2			10	0,1	10	0,1	<b>0,84</b>
28				15	0,07															<b>0,07</b>
29				20	0,05			6	0,17	1	1	15	0,07			15	0,07	3	0,33	<b>1,69</b>
30						12	0,08			6	0,17					4	0,25	13	0,08	<b>0,58</b>
31												10	0,1	7	0,14	5	0,2			<b>0,44</b>

32														3	0,33					0,33
33														5	0,2					0,2
34																11	0,09			0,09
35																				0
36												7	0,14							0,14
37		7	0,14																	0,14
38																				0
39						13	0,08													0,08
40	0,03	11	0,09	7	0,14							11	0,09							0,35

N°	Valor	GRUPO 11		GRUPO 12		GRUPO 13		GRUPO 14		GRUPO 15		GRUPO 16		GRUPO 17		GRUPO 18		GRUPO 19		SOMA
		OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	
1	1	16	0,06	1	1			1	1	1	1	2	0,5	4	0,25	4	0,25	6	0,17	4,23
2	0,5	7	0,14	6	0,17			3	0,33	2	0,5	3	0,33	5	0,2	7	0,14	13	0,08	1,89
3	0,33													1	1	16	0,06	7	0,14	1,2
4	0,25			3	0,33					1	1	1	1	6	0,17	2	0,5	1	1	4





N°	Valor	GRUPO 20		GRUPO 21		GRUPO 22		GRUPO 23		GRUPO 24		GRUPO 25		GRUPO 26		GRUPO 27		SOMA	SOMA	
		OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO	OM	PESO		TOTAL	%
1	1	2	0,5			7	0,14	7	0,14			1	1			3	0,33	2,11	9,29	9,84%
2	0,5	2	0,5					3	0,33									0,83	5,04	5,34%
3	0,33	6	0,17	10	0,1	8	0,13	10	0,1	5	0,2			5	0,2	6	0,17	1,07	3,26	3,45%
4	0,25			6	0,17	12	0,08	6	0,17	7	0,14	7	0,14	1	1	10	0,1	1,8	7,37	7,80%
5	0,2			2	0,5													0,5	0,99	1,05%
6	0,17																	0	1,09	1,15%
7	0,14					4	0,25	12	0,08	8	0,13							0,46	1,46	1,55%
8	0,13																	0	4,95	5,24%
9	0,11	4	0,25	14	0,07	9	0,11			4	0,25			7	0,14	7	0,14	0,96	3,46	3,67%
10	0,1					6	0,17	9	0,11							5	0,2	0,48	2,21	2,34%
11	0,09	1	1	3	0,33	2	0,5	7	0,14	5	0,2	1	1	5	0,2	1	1	4,37	8,68	9,19%
12	0,08													2	0,5			0,5	1,52	1,61%
13	0,08																	0	0,34	0,36%
14	0,07					1	1											1	2,34	2,48%
15	0,07									11	0,09							0,09	2,02	2,19%

16	0,06	5	0,2	12	0,08													0,28	1,72	1,82%
17	0,06									2	0,5							0,5	4,36	4,62%
18	0,06	9	0,11															0,11	1,83	1,94%
19	0,05			13	0,08	13	0,08							2	0,5	11	0,09	0,75	1,3	1,38%
20	0,05									12	0,08							0,08	2,5	2,65%
21	0,05											4	0,25					0,25	1,21	1,28%
22	0,05											6	0,17	10	0,1			0,27	1,29	1,37%
23	0,04																	0	0,57	0,60%
24	0,04					3	0,33	1	1	9	0,11			4	0,25	2	0,5	2,19	4,16	4,40%
25	0,04																	0	1,81	1,92%
26	0,04	11	0,09	5	0,2	5	0,2	2	0,5	6	0,17	3	0,33	3	0,33	4	0,25	2,07	4,77	5,05%
27	0,04	10	0,1	11	0,09	11	0,09			4	0,25			9	0,11	9	0,11	0,75	1,97	2,09%
28	0,04																	0	0,13	0,14%
29	0,03	12	0,08	15	0,07	16	0,06	14	0,07					11	0,09	14	0,07	0,44	3,2	3,39%
30	0,03																	0	1,06	1,12%
31	0,03	8	0,13	4	0,25			3	0,33									0,71	1,65	1,75%
32	0,03	13	0,08							1	1	8	0,13	12	0,08			1,29	3,01	3,19%
33	0,03							8	0,13									0,13	0,76	0,81%
34	0,03							4	0,25									0,25	0,58	0,61%



35	0,03			7	0,14	15	0,07	11	0,09							13	0,08	0,38	0,44	0,47%
36	0,03			8	0,13	14	0,07	13	0,08	10	0,1	9	0,11			12	0,08	0,57	0,71	0,75%
37	0,03																	0	0,28	0,30%
38																		0	0,05	0,05%
39																		0	0,26	0,28%
40								8	0,13	3	0,33							0,46	0,81	0,86%

## APÊNDICE 03

### QUADRO DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO ORGANIZACIONAL

TSA	TPT	IDA	SEX	ESC	DIV	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	1	23	M	5	19	12,9	11,0	9,3	13,7	12,6	14,9	10,5	15,0	9,3	15,0	15,0
17	17	55	M	1	25	13,2	12,6	9,3	13,7	8,9	7,2	13,8	13,7	13,4	13,2	13,1
3	3	42	M	3	19	14,1	7,4	14,0	7,2	7,4	0,9	7,4	13,8	14,3	7,4	13,8
3	3	28	M	5	22	14,7	7,2	5,3	7,2	5,4	7,1	3,9	14,6	14,6	6,2	14,7
2	2	26	M	3	22	14,3	15,0	9,6	14,0	11,9	15,0	13,4	15,0	2,1	15,0	9,5
5	2	35	M	3	22	14,1	10,5	10,5	4,4	1,5	7,5	1,4	14,0	9,9	14,0	7,5
12	12	32	M	3	22	14,0	7,4	7,2	7,4	7,4	0,9	0,8	13,8	14,4	13,7	13,8
8	8	29	M	3	22	11,6	11,9	7,2	10,2	10,4	3,6	6,9	11,3	11,0	10,7	12,6
12	8	37	M	3	22	14,7	10,9	12,8	9,0	12,0	3,8	7,5	11,9	2,0	13,7	3,8
10	10	48	M	1	22	14,0	14,0	9,2	14,0	14,0	4,8	13,8	14,3	14,6	14,1	14,0
1	1	50	M	5	11	14,0	14,0	7,2	14,0	0,0	14,0	0,9	14,1	12,9	14,1	7,5
1	1	21	M	3	22	7,2	7,4	7,2	14,0	7,2	0,8	4,4	14,1	12,5	14,0	13,8

1	1	41	M	5	22	7,5	12,0	3,9	7,4	12,2	7,4	4,1	14,0	12,5	14,0	4,2
12	12	41	M	3	22	7,5	7,4	2,4	7,2	8,9	1,1	9,5	6,8	6,8	6,0	6,6
18	18	49	M	1	22	7,5	7,4	7,2	9,9	7,4	0,5	7,4	10,7	8,9	7,4	7,4
9	9	41	M	1	22	13,7	14,1	12,6	8,6	8,4	8,4	12,8	12,8	4,5	12,8	6,5
17	17	43	M	3	22	13,8	14,0	10,2	10,2	12,6	10,1	13,8	13,5	8,9	13,4	14,4
2	2	31	M	3	21	13,8	14,0	14,0	13,8	0,9	0,9	14,0	14,0	1,2	13,8	7,2
3	3	40	M	4	21	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	7,5	7,2	14,3	15,0	14,4	14,3
5	5	26	M	1	11	13,5	13,7	7,7	13,7	13,4	7,2	1,5	10,7	13,1	13,8	7,8
1	1	25	M	3	23	1,2	7,4	13,8	13,8	1,2	1,2	13,8	14,0	14,6	13,8	14,0
2	2	20	M	6	21	14,1	12,8	12,5	11,4	12,6	8,9	14,6	14,4	11,1	14,4	13,4
2	2	22	M	3	21	12,9	12,6	12,3	14,0	13,2	2,6	3,0	12,9	6,3	12,8	13,7
3	3	44	M	1	19	14,1	14,0	7,2	7,4	7,2	7,4	0,8	14,0	3,0	14,3	7,2
3	3	21	M	4	20	14,1	7,2	7,5	14,1	7,4	7,2	13,8	14,0	14,4	14,0	7,4
2	2	23	M	5	21	14,0	14,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	14,0	14,3	14,1	1,4

## APÊNDICE 04

### QUADRO DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO TÉCNICA

TSA	TPT	IDA	SEX	ESC	DIV	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	1	23	M	5	19	6,9	3,5	7,8	7,8	3,2	4,8	5,3	10,7	0,0	4,5	8,1	0,0	0,0	5,0	8,3	0,0	4,8	3,8	0,0	7,7	1,4	8,0	5,4	2,6
17	17	55	M	1	25	2,1	6,2	14,3	13,8	2,3	2,1	13,8	7,8	1,2	3,5	5,4	5,1	5,4	8,1	13,8	1,7	8,1	5,3	1,1	2,7	8,7	6,8	13,4	1,7
3	3	42	M	3	19	0,6	0,6	7,8	14,1	14,1	14,1	7,5	7,5	0,6	0,4	8,3	0,8	0,6	3,9	14,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5,3	14,1	7,7	1,1
3	3	28	M	5	22	1,8	2,7	6,8	11,6	6,5	3,9	10,8	8,0	0,3	11,6	7,8	4,2	0,3	1,5	3,5	0,4	0,4	1,1	0,8	0,8	1,7	11,6	7,7	5,3
2	2	26	M	3	22	3,5	2,4	7,5	14,0	4,5	1,1	5,6	1,7	2,1	2,4	10,7	2,0	2,9	0,0	14,9	9,6	3,0	0,0	0,0	5,3	8,0	2,7	3,0	0,8
5	2	35	M	3	22	6,2	6,2	13,5	13,7	11,0	12,8	11,1	7,7	6,0	0,8	12,8	4,4	0,6	10,1	10,2	8,4	5,3	3,8	0,6	0,8	14,3	0,8	3,3	3,0
12	12	32	M	3	22	8,1	8,3	7,7	14,3	14,1	7,7	14,1	14,1	0,6	14,3	0,6	0,4	5,9	9,6	11,1	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	8,0	14,1	7,7	1,1
8	8	29	M	3	22	8,3	9,2	11,7	13,5	11,0	9,8	10,8	8,0	7,7	14,6	7,8	4,5	7,1	7,5	14,7	8,9	6,8	7,1	5,3	0,8	7,7	14,7	7,8	4,8
12	8	37	M	3	22	1,4	2,7	14,1	14,0	12,0	14,1	14,0	12,2	11,1	11,0	3,5	1,7	1,7	0,2	10,8	0,6	1,7	1,8	0,2	0,9	8,9	11,4	12,5	12,8
10	10	48	M	1	22	0,4	0,6	14,0	14,1	14,1	1,1	1,1	14,1	0,6	14,6	0,4	0,8	0,6	0,3	14,6	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	14,4	14,4	14,0	0,8
1	1	50	M	5	11	11,0	3,8	1,1	1,1	0,8	0,9	1,2	1,1	3,8	2,6	8,9	9,2	1,7	1,8	11,1	10,7	11,0	2,3	4,8	4,5	1,5	8,1	0,9	0,9
1	1	21	M	3	22	8,9	9,5	7,8	10,7	7,7	7,1	7,8	7,7	7,2	8,4	8,6	3,8	0,6	4,7	14,4	7,4	10,4	3,6	0,8	6,3	6,6	6,2	4,8	1,1
1	1	41	M	5	22	3,6	8,0	1,1	14,0	13,8	11,0	13,8	4,5	8,0	1,2	2,7	0,6	7,8	7,7	4,7	2,6	2,6	12,9	0,6	13,7	11,3	7,1	11,6	0,8
12	12	41	M	3	22	6,8	8,3	8,0	9,0	9,0	6,6	9,8	9,2	6,5	9,5	8,0	9,0	0,9	7,8	9,5	7,7	8,7	5,7	2,7	6,0	8,9	3,5	8,9	6,0

18	18	49	M	1	22	4,8	5,0	7,7	14,9	6,7	7,1	4,8	7,7	4,3	8,4	8,0	10,8	10,1	9,2	8,6	4,6	8,6	3,3	11,6	3,7	8,7	6,8	11,5	7,7
9	9	41	M	1	22	5,1	5,3	6,3	12,5	2,4	12,5	12,5	8,7	7,7	3,2	8,9	6,8	3,6	5,4	6,0	5,7	9,0	4,1	2,7	3,8	12,0	3,8	8,7	2,1
17	17	43	M	3	22	3,0	1,4	7,1	6,9	0,8	2,1	1,4	7,7	0,0	1,5	2,6	0,0	0,6	0,4	10,9	7,2	7,2	3,2	0,4	0,0	14,3	3,3	0,8	0,2
2	2	31	M	3	21	5,6	3,2	7,7	1,2	7,8	7,8	1,1	1,1	3,3	0,4	13,5	0,4	1,5	7,7	13,1	3,8	1,1	3,8	0,6	3,9	4,5	7,1	1,1	0,9
3	3	40	M	4	21	0,3	3,0	0,6	0,9	7,5	7,7	7,7	7,5	6,0	5,4	13,1	0,0	0,0	0,0	10,9	4,6	3,9	1,7	0,0	0,0	8,7	1,8	0,6	0,6
5	5	26	M	1	11	3,8	2,0	7,4	1,5	7,7	7,8	1,4	7,5	4,1	7,8	11,9	7,2	2,0	7,2	13,1	11,4	7,5	4,4	1,2	9,5	7,1	7,2	1,5	1,1
1	1	25	M	3	23	14,3	8,7	14,0	8,1	14,0	13,8	1,2	7,5	0,6	9,9	11,7	0,4	5,7	10,7	8,3	12,6	8,1	6,6	0,4	0,6	7,7	3,6	14,3	1,1
2	2	20	M	6	21	12,3	2,6	0,8	0,3	6,5	1,5	0,0	0,4	3,8	2,4	12,8	12,9	1,4	10,2	13,1	13,7	13,8	8,1	1,5	7,2	10,4	7,5	0,4	0,8
2	2	22	M	3	21	5,0	8,0	2,3	2,9	2,7	12,3	2,1	2,4	4,8	7,2	7,8	7,8	3,2	6,3	11,7	9,6	8,4	8,4	5,7	13,4	7,1	6,2	1,2	1,4
3	3	44	M	1	19	5,3	0,8	1,2	7,5	7,8	14,1	1,1	7,5	0,6	0,8	6,9	7,1	0,6	4,5	11,6	7,8	8,0	2,7	0,4	0,6	14,4	7,4	7,5	1,1

## APÊNDICE 05

### QUADRO DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DA DIMENSÃO PESSOAL

TSA	TPT	IDA	SEX	ESC	DIV	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	1	23	M	5	19	3,0	2,9	8,0	0,0	7,7	10,4	3,6	9,6	7,4	14,9	0,0
17	17	55	M	1	25	1,8	5,7	9,9	0,6	3,8	1,5	13,2	13,2	1,2	7,8	12,6
3	3	42	M	3	19	3,9	3,8	4,1	3,8	3,8	14,3	3,9	14,4	4,8	7,7	13,8
3	3	28	M	5	22	3,9	2,4	2,4	0,4	3,6	1,5	2,7	9,5	2,4	11,2	0,0
2	2	26	M	3	22	2,4	0,8	10,7	0,0	2,1	13,4	13,4	14,7	5,1	0,8	0,9
5	2	35	M	3	22	10,8	8,3	10,7	10,8	14,3	14,2	14,4	14,6	14,5	7,7	7,5
12	12	32	M	3	22	5,1	5,0	4,8	8,3	14,3	8,0	14,6	14,4	8,6	11,2	7,7
8	8	29	M	3	22	9,9	7,5	6,6	6,6	7,5	7,4	10,1	9,2	9,6	8,0	10,8
12	8	37	M	3	22	1,2	0,4	0,3	3,6	0,4	0,4	0,6	4,7	5,4	7,7	14,0
10	10	48	M	1	22	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	14,4	0,4	14,0	14,1
1	1	50	M	5	11	10,7	2,6	7,8	8,0	12,8	13,1	12,8	12,8	7,7	1,1	1,1
1	1	21	M	3	22	7,5	7,4	7,5	7,5	13,9	11,6	7,7	12,8	6,5	11,2	7,9

1	1	41	M	5	22	3,2	3,2	3,2	7,8	14,2	8,0	8,0	13,5	4,8	7,5	13,7
12	12	41	M	3	22	9,5	7,4	7,2	5,7	7,1	9,5	13,2	7,2	7,2	9,2	8,6
18	18	49	M	1	22	7,7	7,4	7,6	6,3	8,4	9,7	8,1	8,1	6,5	7,7	7,9
9	9	41	M	1	22	10,7	4,8	5,6	12,6	10,1	12,2	9,9	13,1	10,2	8,7	8,7
17	17	43	M	3	22	10,2	6,5	3,9	1,5	14,0	9,7	13,4	12,8	4,1	14,9	0,0
2	2	31	M	3	21	7,2	7,4	8,1	8,4	8,9	11,9	8,7	9,2	12,5	11,6	11,6
3	3	40	M	4	21	9,8	3,8	13,4	0,0	2,7	9,7	14,3	12,8	5,6	11,2	7,9
5	5	26	M	1	11	6,5	5,6	10,5	7,7	9,9	13,4	13,1	11,3	7,1	14,3	12,0
1	1	25	M	3	23	13,1	2,3	8,6	10,7	7,7	13,2	8,4	14,6	0,8	11,2	2,6
2	2	20	M	6	21	11,6	14,1	14,3	14,1	12,0	13,2	13,5	12,8	12,0	13,4	7,8
2	2	22	M	3	21	10,7	6,9	11,6	8,4	12,9	10,5	13,8	13,7	13,5	11,2	10,5
3	3	44	M	1	19	11,6	11,1	11,6	11,6	11,9	12,0	12,0	14,0	12,9	14,6	7,4